kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 1

ПОДПИСКА 2010

Издательский Дом ПАНОРАМА

С 1992 года

II ПОЛУГОДИЕ

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ! МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ВАМ РАЗЛИЧНЫЕ ВАРИАНТЫ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА «ПАНОРАМА»

1 ПОДПИСКА НА ПОЧТЕ

ОФОРМЛЯЕТСЯ В ЛЮБОМ ПОЧТОВОМ ОТДЕЛЕНИИ РОССИИ

Для этого нужно правильно и внимательно заполнить бланк абонемента (бланк прилагается). Бланки абонементов находятся также в любом почтовом отделении России или на сайте ИД «Панорама» – www.panor.ru.

Подписные индексы и цены наших изданий для заполнения абонемента на подписку есть в каталоге «Газеты и журналы» Агентства «Роспечать» и каталоге российской прессы «Почта России». Цены в каталогах даны с учетом почтовой доставки.

Подписные цены, указанные в данном журнале, применяются при подписке в любом почтовом отделении России.

2 ПОДПИСКА В РЕДАКЦИИ

Подписаться на журнал можно непосредственно в Издательстве с любого номера и на любой срок, доставка – за счет Издательства. Для оформления подписки необходимо получить счет на оплату, прислав заявку по электронному адресу podpiska@panor.ru или по факсу (495) 250-7524, а также позвонив по телефонам: (495) 211-5418, 749-2164, 749-4273.

Внимательно ознакомьтесь с образцом заполнения платежного поручения и заполните все необходимые данные (в платежном поручении, в графе «Назначение платежа», обязательно укажите: «За подписку на журнал» (название журнала), период подписки, а также точный почтовый адрес (с индексом), по которому мы должны отправить журнал).

Оплата должна быть произведена до 15-го числа предподписного месяца.

РЕКВИЗИТЫ ДЛЯ ОПЛАТЫ ПОДПИСКИ

Получатель: ООО Издательство «Профессиональная Литература».
ИНН 7718766370 / КПП 771801001, р/сч. № 40702810438180001886
Банк получателя: Вернадское ОСБ №7970, г. Москва
Сбербанк России ОАО, г. Москва.
БИК 044525225, к/сч. № 30101810400000000225

Образец платежного поручения

XXXXXXX

Поступ. в банк плат. | Списано со сч. плат.

ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ № | Дата | электронно / Вид платежа

Сумма прописью

ИНН	КПП	Сумма	
Плательщик		Сч. №	
		БИК	
Банк плательщика		Сч. №	
Сбербанк России ОАО, г. Москва		БИК	044525225
Банк получателя		Сч. №	30101810400000000225
ИНН 7718766370	КПП 771801001	Сч. №	40702810438180001886
ООО Издательство «Профессиональная Литература» Вернадское ОСБ №7970, г. Москва		Вид оп. 01	Срок плат.
		Наз. пл.	Очер. плат. 6
Получатель		Код	Рез. поле

Оплата за подписку на журнал_____(___ экз.)
на___ месяцев, в том числе НДС (0%)_____
Адрес доставки: индекс_____, город_____,
ул._____, дом_____, корп._____, офис_____
телефон_____
Назначение платежа

Подписи | Отметки банка

М.П.

3 ПОДПИСКА В СБЕРБАНКЕ

ОФОРМЛЯЕТСЯ В ЛЮБОМ ОТДЕЛЕНИИ СБЕРБАНКА РОССИИ

Частные лица могут оформить подписку в любом отделении Сбербанка России (окно «Прием платежей»), заполнив и оплатив квитанцию (форма ПД-4) на перевод денег по указанным реквизитам ООО Издательство «Профессиональная Литература» по льготной цене подписки через редакцию, указанную в настоящем журнале.

В графе «Вид платежа» необходимо указать издание, на которое вы подписываетесь, и период подписки, например 6 месяцев.

Не забудьте указать на бланке ваши Ф.И.О. и подробный адрес доставки.

4 ПОДПИСКА НА САЙТЕ

ПОДПИСКА НА САЙТЕ www.panor.ru

На все вопросы, связанные с подпиской, вам с удовольствием ответят по телефонам (495) 211-5418, 250-7524.

На правах рекламы

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 2

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКЦИИ 6

НОВОСТИ

Новое интегрированное производство печатных плат 8

«Интегрированное производство печатных плат» – такое название получила концепция развития современного производства, на основе которой возможно не только улучшение качества печатных плат, но и максимальное снижение затрат на их производство.

Новинки электронных компонентов 9

На мировом рынке электронной аппаратуры наблюдается острая конкурентная борьба среди ведущих зарубежных производителей электронных чипов и модулей за первенство в разработке новых типов микросхем.

Новый счетчик расхода воды 10

Новый ультразвуковой счетчик расхода воды MULTICAL®61 предназначен для учета расхода воды температурой от 0,1 до 50°С в быту, промышленности и коммунальном хозяйстве.

РЫНОК АППАРАТУРЫ

Новые микроконтроллеры на рынке электронной аппаратуры . .11

Новые модели микроконтроллеров планируют представить в 2010 году на рынке электронной аппаратуры ее зарубежные производители, активно внедряя для производства микроконтроллеров новую технику и технологию.

Перспективы развития рынка телевизоров 14

По мнению экспертов, среди основных электронных бытовых приборов, которые будут пользоваться спросом в России в этом году, телевизоры, в том числе 3D-телевизоры.

АВТОМАТИЗАЦИЯ, АВТОМАТИКА

В.Б. Самойлов. Концепция автоматизации производственных процессов 16

Разработана концепция Smart Platform, которая позволяет осуществить интеграцию промышленного оборудования, сочетающего надежность программируемых логических контроллеров с универсальностью персональных компьютеров.

Аппаратура для автоматизации технологических процессов фирмы «КонтрАвт» 18

Научно-производственная фирма «КонтрАвт» разрабатывает аппаратуру для автоматизированных систем управления. Совершенствовать производство фирме помогает высокий научно-технический потенциал, внедрение новой техники и технологии.

А.И. Нестерова, Т.М. Самойлова. Автоматизированная система управления и оптимизации производственной деятельности 21

В период нынешнего экономического кризиса залог успешной деятельности любого предприятия, в том числе обслуживающего и ремонтирующего КИП и автоматику, заключается в его конкурентоспособности и эффективности работы на фоне снижения себестоимости и производственных издержек. Важно и оптимальное управление производственными процессами. В этом предприятиям, работающим на рынке измерительных приборов, поможет автоматизированная система управления и оптимизации производственной деятельности (MES-система).

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

Д.И. Цветков. Температурные датчики систем управления вентиляторами 24

В статье представлен обзор встраиваемых температурных датчиков и контроллеров компании, фиксирующих температуру узлов автоматизированной системы управления вентиляторами и контроль состояния отвода тепла и напряжения электропитания многоканальных источников питания.

Р. Закиров, А. Мирсков, С. Шиляев. Распределительные системы параметрических измерений 26

При оценке технического состояния оборудования электростанций необходимо собирать и обрабатывать данные измерений, которые выполняют системы КИП и автоматики для проверки работоспособности машин и механизмов, участвующих в технологическом процессе получения электроэнергии. От точности показаний и их достоверности, других важных данных, регистрируемых измерительными приборами, зависит эффективность и стабильность работы оборудования энергетических установок, в том числе и на атомных электростанциях (АЭС), находящихся под особым контролем.

«КИП и автоматика: обслуживание и ремонт»

Ежемесячный производственно-технический журнал

№ 6 2010

ГИЛЬДИЯ ИЗДАТЕЛЕЙ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-17932 от 8 апреля 2004 г.

ISSN 2074-7969

ИД «Панорама»

Издательство «Промиздат»»

http://www.panor.ru

Почтовый адрес:

125040, Москва, а/я 1

(ИД «Панорама»)

Главный редактор издательства

Шкирмонтов А.П.,

канд. техн. наук

aps@panor.ru

тел. (495) 945-32-28

Главный редактор

Даниловский Ф.В.

felixsea@yandex.ru

Редакционный совет:

Красовский В.Е., канд. техн. наук, профессор, ученый секретарь, ОАО «Институт электронных управляющих машин им. И.С. Брука»

Костин В.В., канд. физ.-мат. наук, доцент, Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (Технический университет)

Рейзман Я.А., канд. техн. наук, ОАО «Институт электронных управляющих машин им. И.С. Брука»

Предложения и замечания:

promizdat@panor.ru

тел. (495) 945-32-28

Ветров С.М., выпускающий редактор

Аникиева Е.Ю., верстка

Волкова О.С., корректор

Журнал распространяется по подписке во всех отделениях связи РФ по каталогам:

- агентство «Роспечать» – индекс **84818**;
- каталог российской прессы «Почта России», индекс **12533**,

а также по подписке в редакции:

тел. (495) 250-75-24

E-mail: podpiska@panor.ru

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 3

Цифровые измерительные клещи 28
Среди новинок измерительной техники, с помощью которой можно проводить эффективный ремонт и обслуживание КИП и автоматики, цифровые измерительные (токовые) клещи моделей UT-201, UT-202.

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Т.Ю. Жораев. Качество электрической энергии системы генерирования 29

Золотое сечение в квантовом мире 34
Зарубежным ученым удалось наблюдать наносимметрию, скрытую в твердом состоянии материи. Они измерили характерные черты симметрии, показав ее характерное сходство с золотым сечением, известным в живописи и архитектуре.

МЕТРОЛОГИЯ

Центры метрологического обеспечения наноиндустрии 35
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» активно участвует в создании Центров метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий.

Автоматизация учета метрологической деятельности 37
Важной частью фонда по обеспечению единства измерений являются информационные базы данных. Эффективность их использования повышается благодаря автоматизированной информационной системе «Метрконтроль».

ПРАКТИКА

В.Я. Гюнтер. Фирма «Микран» на российском рынке электронной аппаратуры 39
Научно-производственная фирма «Микран» (ЗАО НПФ «Микран»), работая в области СВЧ-радиоэлектроники, создает оборудование для телекоммуникаций и связи, КИП и автоматику, электронную компонентную базу. В перспективе – внедрение в 2010–2014 годах крупных инвестиционных проектов, способствующих развитию отечественной микроэлектроники.

Г.Н. Гольцман. Национальные образовательные центры разрабатывают инновационные технологии 41
Создание научно-образовательных центров (НОЦ) предусмотрено Федеральной целевой программой «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы». В первую очередь НОЦ ориентированы на формирование инфраструктуры опытно-экспериментальных производств, позволяющих выполнять разработки на новом качественном уровне.
Об опыте работы НОЦ Учебно-научного радиофизического центра факультета физики и информационных технологий Московского педагогического государственного университета (МПГУ) рассказывает Г. Н. Гольцман, руководитель НОЦ «Сверхпроводниковые и полупроводниковые наноструктуры и их применение в радиофизике и электронике».

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Комплект для отладки электронных устройств 44
Комплект для отладки электронных устройств модели ATSTK600 зарекомендовал себя как многофункциональное устройство, интегрирующее аппаратуру для макетирования устройств на основе микроконтроллеров AVR и инструментальные средства отладки.

И.Н. Антоненко. Автоматизация управления и технического обслуживания насосного оборудования 45
Автоматизация управления техническим обслуживанием и ремонтом насосного оборудования, выполняемая специалистами компании НПП «СпецТек», обеспечит управление сервисом насосных агрегатов, повышая эффективность их работы.

СОВЕТЫ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Выбор микроконтроллеров 46
Приступая к выбору микроконтроллера, который можно использовать в автоматизированных системах управления, аппаратуре КИП и автоматики, необходимо учитывать основной критерий выбора микроконтроллера – его эффективность работы в системах автоматики.

АКТУАЛЬНО

Ф.В. Даниловский. Автоматизированную систему безопасности не спасли от мошенников . .50
В сеть видеонаблюдения, созданную в Москве в рамках системы обеспечения безопасности города (СОБГ), проникли злоумышленники, которые, используя электронную аппаратуру и свое программное обеспечение, передавали в течение нескольких месяцев ложное изображение от видеокамер, расположенных на охраняемых объектах.

Безопасность автоматизированных систем управления 52
Без использования новейших достижений в сфере безопасности автоматизированных систем управления нельзя организовать их эффективную защиту от террористических атак и угроз, связанных с подрывом информационной безопасности.

РОСТЕХНАДЗОР ПРЕДСТАВЛЯЕТ

Информация Ростехнадзора 55

Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов 57

ИМЕНА И ДАТЫ

Московскому энергетическому институту – 80 лет 72

Control Instrumentation and Automatics: Maintenance and Repair, N 6, 2010

CONTENTS

EDITORIAL NOTE 6

NEWS

New integrated manufacture of printed-circuit boards 8

«Integrated manufacture of printed-circuit boards» – such name received concept of development of modern manufacture. On its basis it is possible not only to improve the quality of printed-circuits boards but also maximally reduce costs on their manufacture.

New developments in the field of electronic components 9

At the world market of electronic equipment there is a sharp competition among leading foreign manufacturers of electronic chips and modules for priority in development of new types of integrated circuits.

New water flow meter 10

New ultrasonic water flow meter MULTICAL®61 is dedicated for accounting of water flow with the temperature from 0.1 till 50°C in household use, industry and public services.

MARKET OF EQUIPMENT

New microcontrollers at the market of electronic equipment 11

Foreign manufacturers plan to present new models of microcontrollers in the year 2010 at the market of electronic equipment, actively implementing new equipment and technologies for manufacture of microcontrollers.

Perspectives of development of the market of TV sets 14

According to experts' opinion TV sets, including 3D TV-sets are among major electronic household devices which will be in demand in Russia this year.

AUTOMATION, AUTOMATICS

V.B. Samoilov. Concept of automation of production processes 16

Concept Smart Platform which allows to perform integration of industrial equipment uniting reliability of PLCs with versatility of PCs was developed.

Equipment for automation of technological processes by company «Kontravt» 18

Scientific and production company «Kontravt» develops equipment for automated control systems. High scientific and technical potential, implementation of new equipment and technology help the company to improve manufacture.

A.I. Nesterova, T.M. Samoilova. Automated control system and optimization of production activity 21

During current economic crisis recipe for successful activity of any enterprise in including servicing and repairing control instrumentation and automatics is its competitive ability and effectiveness of work with reduction of production cost and production expenses. Optimal management of production processes is also important. Automated control and production activity optimization system (MES-system) will help enterprises which operate at the market of measuring equipment.

MEASURING TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT

D.I. Tsvetkov. Temperature sensors of fan control systems 24

An article presents overview of built-in temperature sensors and controllers which fix temperature of nodes of automated control system of the fan and control state of heat removal and voltage of power supply of multichannel power supplies.

R. Zakirov, A. Mirskov, S. Shilyaev. Distribution parametric measuring systems 26

During estimation of the technical state of stations' equipment it is necessary to collect and process measuring data which are made by the systems of control instrumentation and automatics for inspection of machines and mechanisms efficiency which take part in technological process of energy generation. From the accuracy of values and their fidelity, other important data registered by measuring devices depend effectiveness and stability of equipment's operation of power plants, including at atomic power plants which are under special control.

Digital clamp multimeters 28

Amongst innovations of measuring equipment, with the help of which effective repair and service of control instrumentation and automatics can be done, are digital clamp (current) multimeters models UT-201, UT-202.

SCIENTIFIC DEVELOPMENTS

T. Yu. Zhoraev. Quality of electrical energy of generation system 29

Golden section in quantum world 34

Foreign scientists managed to observe nanosymmetry closed in solid state of substance. They measured typical features of symmetry showing its similarity with golden section known in art and architecture.

METROLOGY

Centers of metrological provision of nanoindustry 35

Federal state unitary enterprise «All-Russian scientific and research institute of metrological service» actively participate in creation of centers of metrological provision and estimation of correspondence of nanotechnologies.

Automation of accounting of metrological activity 37

Important part of fund for provision of uniformity of measurements are information data bases. Effectiveness of their use increases due to automated information system «Metrcontrol».

PRACTICE

V.Ya. Gyunter. Company «Mikran» at the Russian market of electronic equipment 39

Scientific and production company «Mikran» (NPF «Mikran» ZAO) working in the field of super high frequency radio electronics creates equipment for telecommunications and link, control instrumentation and automatics, electronic component base. Implementation of big investment projects in 2010–2014 years which will help development of national microelectronics is in prospect.

G.N. Goltsman. National educational centers develop innovative technologies 41

Creation of scientific and educational centers is specified by the Federal target program «Development of infrastructure of nanoindustry in the Russian Federation in 2008?2010 years». In the first place scientific and educational centers are oriented on formation of infrastructure of experimental manufactures which allow to perform developments at a new quality level.

G. N. Goltsman, the head of scientific and educational center «Superconducting and semiconducting nanostructures and their application in radio physics an electronics», tells about experience of work of scientific and educational radio physical center of the faculty of physics and information technologies of Moscow pedagogic state university (MPGU).

SERVICE AND REPAIR

Set for adjustment of electronic devices 44

Set for adjustment of electronic devices model ATSTK600 approved itself as a multifunctional device which integrates equipment for modeling devices on the basis of microcontrollers AVR and adjustment tools.

I.N. Antonenko. Automation of control and technical service of pumping equipment 45

Automation of control and technical service of pumping equipment performed by specialists of the company NPP «Spetstekh» will provide control of service of pumping aggregates and increase effectiveness of their operation.

PROFESSIONALS' ADVICES

Selection of microcontrollers 46

By selecting microcontroller which can be used in automated control systems, equipment of control instrumentation and automatics it is necessary to take into account criterion of selection of microcontroller – its operation effectiveness in the systems of automatics.

HOT TOPIC

F.V. Danilovsky. Automated security system was not saved from swindlers 50

Intruders entered video surveillance system created in Moscow under frameworks of the system of provision of security of the city, which using electronic equipment and their software transmitted during several months false image from video cameras located at protected objects.

Safety of automated control systems 52

Without usage of newest achievements in the sphere of security of automated control systems it is not possible to organize their effective protection from terroristic attacks and treats connected with destruction of information security.

ROSTEKHNADZOR PRESENTS

Information of Rostekhnadzor 55

Toxicological-hygienic assessment of nanomaterials' safety 57

NAMES AND DATES

Moscow power-engineering institute is 80 years old 72

Трагические события, которые произошли в московском метро в марте этого года, когда от атаки террористов погибли люди, подтвердили не только усиление террористической угрозы для городской инфраструктуры, но и уязвимость автоматизированных систем управления, призванных контролировать обстановку на транспорте, в том числе и в метро.

Четко налаженная система защиты российских граждан от разгула терроризма должна обеспечить безопасность работы транспорта, электростанций, тепловых сетей, объектов водоснабжения и энергоснабжения. Очевидно, что надо повышать эффективность защиты автоматизированных систем управления, которые сейчас широко используют в городской инфраструктуре.

Неспокойная криминальная обстановка в Москве, способствующая проникновению в столицу террористов, провоцирует аварийные ситуации, которые могут возникнуть в городском коммунальном хозяйстве, в метро, на улицах города.

Для защиты от террористических актов могут быть использованы системы передачи цифровой информации, в состав которых входят миниатюрные передатчики и приемная станция. С помощью передатчика можно передать на приемную станцию сигнал тревоги. Ближайшие станции приема этих сигналов будут расположены на территории района, обслуживаемого системой передачи цифровой информации. Оператор станции принимает необходимое решение, согласно поступившей к нему информации. Он может, к примеру, вызвать милицию, сообщить об аварийной ситуации, возникшей в доме или около него.

Система передачи цифровой информации с использованием видеонаблюдения должна была повысить эффективность борьбы с криминальными структурами, но пока эти структуры обвели вокруг пальца управление информатизации Москвы.

Злоумышленники, используя электронную аппаратуру и самодельное программное обеспечение, передавали в течение нескольких месяцев ложное изображение от видеокамер. Об этом говорится в статье Ф.В. Даниловского «Автоматизированную систему безопасности не спасли от мошенников», опубликованную в этом номере журнала под рубрикой «Актуально». Здесь также представлена статья «Безопасность автоматизированных систем управления» о проблемах обеспечения безопасности АСУ и средствах информационной защиты.

В этом номере журнала, как и в предыдущих номерах, представлена интересная информация в рубриках: «Автоматизация, автоматика», «Измерительные технологии и оборудование», «Научные разработки», «Метрология», «Советы профессионалов».

О новой технике и технологиях в сфере КИП и автоматики читатели журнала могут узнать, познакомившись с материалами рубрики «Новости». Среди них: «Новое интегрированное производство печатных плат», «Новинки электронных компонентов», «Новый счетчик расхода воды».

В рубрике «Обслуживание и ремонт» представлена статья И. Н. Антоненко «Автоматизация управления и технического обслуживания насосного оборудования».

В статье В.Я. Гюнтера «Фирма «Микран» на российском рынке электронной аппаратуры», опубликованной под рубрикой «Практика», говорится о перспективах внедрения в 2010–2014 годах инвестиционных проектов, способствующих развитию отечественной микроэлектроники.

Среди материалов рубрики «Практика» также представлен материал: «Национальные образовательные центры разрабатывают инновационные технологии».

Статьи «Центры метрологического обеспечения наноиндустрии», «Автоматизации учета метрологической деятельности» опубликованы под рубрикой «Метрология».

В рамках VI Международного специализированного форума «Передовые технологии автоматизации» в Санкт-Петербурге прошла выставка «Передовые технологии автоматизации» («ПТА-2010»), которая позволила ее посетителям ближе познакомиться с новой техникой и технологиями автоматизации, которые разрабатывают и внедряют на производстве отечественные и зарубежные компании (стр. 43).

На правах рекламы

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ:

www.intecheco.ru

ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ПЫЛЕГАЗООЧИСТКА-2010»

г. Москва, 28-29 сентября 2010 г., ГК “ИЗМАЙЛОВО”

ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«НЕФТЕГАЗ-ИНТЕХЭКО-2010»

г. Москва, 19 октября 2010 г.

МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ВОДА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ-2010»

г. Москва, 20 октября 2010 г., ГК “ИЗМАЙЛОВО”

МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА-2010»

г. Москва, 23 ноября 2010 г., ГК “ИЗМАЙЛОВО”

ЧЕТВЕРТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«МЕТАЛЛУРГИЯ-ИНТЕХЭКО-2011»

г. Москва, 29-30 марта 2011 г., ГК “ИЗМАЙЛОВО”

ВТОРАЯ МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА-2011»

г. Москва, 30 марта 2011 г.

ВТОРАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ-2011»

г. Москва, 26 апреля 2011 г., ГК “ИЗМАЙЛОВО”

ТРЕТЬЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЭНЕРГЕТИКОВ

«РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ 2011»

г. Москва, 7-8 июня 2011 г

www.intecheco.ru , т.: (905) 567-8767, ф.: (495) 737-7079, admin@intecheco.ru

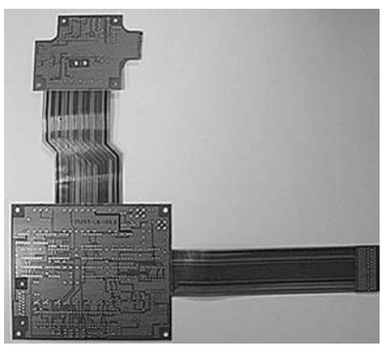
kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 8

НОВОЕ ИНТЕГРИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

«Интегрированное производство печатных плат» – такое название получила концепция развития современного производства, на основе которой возможно не только улучшение качества печатных плат, но и максимальное снижение затрат на их производство.

Новая концепция развития производства компании NCAB Group (NCAB) – крупнейшего поставщика печатных плат в Европе – получила название «интегрированное производство печатных плат».

Такое производство стало возможным благодаря воплощению в жизнь проекта развития бизнеса, направленного на расширение поддержки клиентов компании NCAB. В рамках этого проекта приняты конкретные меры повышения эффективности производства, что позволило разработать предложения, обеспечивающие потребителям продукции компании NCAB не только высокое качество покупаемых ими печатных плат, но и максимальное снижение общих затрат, сокращение времени выполнения заказа, быструю доставку продукции.



Внедрение эффективной системы контроля качества продукции, новая техника и технология, широкомасштабная интеграция всей цепи поставки продукции позволяют обеспечить контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса.

Тенденция последнего десятилетия такова, что предприятия по производству печатных плат исчезают с местных (европейских) рынков вследствие переноса их производства в Азию. Но, как показал опыт работы компании NCAB, заказчикам печатных плат необходим тесный контакт с европейскими специалистами. Заказчики хотят иметь дело с локальной компанией, несущей полную ответственность за поставленные печатные платы .

Европейское предприятие, их производящее, должно принимать на себя всю ответственность в интересах клиентов за высокое качество и своевременность поставок печатных плат. В этом деле поможет интеграция их производства.

Преимущества интеграции

В качестве партнеров по интеграции в производстве печатных плат компания NCAB тщательно отобрала 23 предприятия, в том числе в Китае, на которых в общей сложности работает 15 тыс. сотрудников. Например, компания NCAB – стратегический партнер скандинавской компании NOTE.

Имея собственных инженеров и менеджеров по проектам непосредственно на местах производства, компания NCAB может вести полноценное наблюдение за процессом производства и обеспечить контроль качества на всех стадиях технологического процесса производства печатных плат. Это означает, что заказчики печатных плат компании NCAB получают продукцию того же уровня, что и продукция мировых лидеров в области электроники. Компания работает на рынках электроники в 25 странах при участии 11 компаний и планирует осваивать новые рынки электронных компонентов, чтобы обеспечить тесное взаимодействие со своими клиентами. Такая обширная география присутствия NCAB позволяет изучать и обобщать опыт разных рынков, тенденции их развития. Например, заказчики NCAB в России имеют возможность использовать опыт передовых европейских компаний в области применения печатных плат, использовать на практике их технологии.

«Бесшовное» производство печатных плат

«Бесшовное» производство печатных плат, иными словами производство без конфликтов с заказчиками, является одной из ключевых областей деятельности компании NCAB. Ее специалисты привлекаются к сотрудничеству с заказчиками с ранних этапов производства печатных плат – еще на стадии проектирования с целью оптимизации такого производства (обеспечения технологичности, повторяемости, надежности). Это позволяет удовлетворять требования каждого конкретного заказчика, когда будут учтены его пожелания о конструкции и технических характеристиках печатных плат на всех стадиях.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 9

НОВИНКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

Несмотря на экономический кризис, негативно влияющий на расширение сбыта электронных компонентов, например микросхем (МС), на мировом рынке электронной аппаратуры наблюдается острая конкурентная борьба за первенство в разработке новых типов микросхем среди ведущих зарубежных производителей электронных чипов и модулей.

Компании Micron Technology и Nanya Technology сообщили о совместной разработке нового чипа памяти DDR3 объемом электронной памяти 2 Гбит с технологическими нормами 42 нм. Такой чип предназначен для применения в компьютерных серверах, ноутбуках и настольных персональных компьютерах (ПК). Начало выпуска первой партии новых чипов намечено на второй квартал 2010 года, а массовое производство – на вторую половину этого года.

Новые микросхемы позволяют создавать модули с объемом электронной памяти до 16 Гб.

Особенности новых микросхем в отличие от предыдущих моделей:

- меньшее рабочее напряжение (1,35 В), тепловыделение и потребление энергии (на 30%);
- высокое быстродействие до 1 866 Мб/с для чипа DDR3 с объемом электронной памяти 2 Гбит;
- повышение эффективности производства новых микросхем, благодаря внедрению новой техники и технологии.

Рис. 1. Чипы DDR3 компании Samsung

Компания Samsung Electronics будет производить МС DDR3 DRAM с объемом электронной памяти до 4 Гбит с технологическими нормами 40 нм.

Обычно в компьютерных серверах используют в среднем 6 слотов RDIMM модуля памяти с двухсторонними выводами (egistered dual in-line memory module) на ядро. Общая емкость электронной памяти DRAM может достигать 96 Гб. Один модуль с технологическими нормами 60 нм DDR2 емкостью 1 Гбит потребляет 210 Вт, а модуль DDR3 емкостью 2 Гбит с технологическими нормами 40 нм – 55 Вт. Для сравнения: новые модули DDR3 с технологическими нормами 40 нм емкостью 4 Гбит еще более экономичны – они потребляет всего 36 Вт.

Новые модули электронной памяти могут получать энергию от источников электропитания 1,5 или 1,35 В. Доступные МС содержат RDIMM емкостью 16 и 32 Гб и SoDIMM 8 Гб. Скорость передачи данных составляет 1,6 Гбит/с.

Компания Samsung переходит на технологические нормы 30 нм.

Уже представлены новые DDR3-чипы Samsung емкостью 2 Гбит, произведенные с технологическими нормами 30 нм. Такие модули можно использовать в ноутбуках, ПК и серверах.

Среди особенностей таких модулей:

- снижение на 30% энергопотребления по сравнению с чипами, изготовленными по технологии 50 нм;
- быстродействие на 60% выше, чем у DDR3 с технологическими нормами 40 нм;
- низкое напряжение питания 1,5 В или 1,35 В.

Стоимость производства модулей снижена более чем в два раза за счет внедрения новой техники и технологии.

Массовое производство чипов с технологическими нормами 30 нм намечено на вторую половину 2010 года, а к концу года новая технология производства микросхем будет применяться при производстве большинства микросхем памяти Samsung.

Компании Intel и Micron Technology, воплощая в жизнь совместный проект IM Flash Technologies, начали производство NAND-памяти емкостью 8 Гбит с технологическими нормами 25 нм, которая позволит снизить производственные издержки и увеличить емкость электронного хранилища данных в смартфонах, медиаплеерах и твердотельных накопителях информации.

В модулях NAND используют многоуровневую структуру ячеек (MLC) с хранением в каждой из них двух битов данных. Микросхемы помещают в стандартный корпус с уменьшенным расстоянием между выводами (TSOP).

Количество чипов в новом модуле, по сравнению с теми, что были созданы на базе процессов предыдущих поколений, сокращено на 50%. Это позволяет создавать более емкие модули с меньшими затратами на их производство. Для увеличения емкости можно использовать несколько модулей.

Так, для создания одного SSD-диска емкостью 256 Гб требуется 32 новых модуля, а не 64, как было раньше.

Серийное производство модулей с технологическими нормами 25 нм NAND 8 Гбит намечено организовать во втором квартале 2010 года.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 10

НОВЫЙ СЧЕТЧИК РАСХОДА ВОДЫ

В российских регионах существуют трудности сбора информации о расходе воды на объектах жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ). Службы ЖКХ не справляются с оперативным контролем расхода воды особенно в многоквартирных домах. Для решения этой проблемы необходимы приборы, автоматически контролирующие расход воды и передающие результаты измерений на центральный пульт управления в диспетчерскую ЖКХ.

Таким прибором может быть новый ультразвуковой счетчик расхода воды MULTICAL®61. Он предназначен для учета расхода воды температурой от 0,1 до 50° С в быту, промышленности и коммунальном хозяйстве. Счетчик может эффективно использоваться на объектах ЖКХ. Такие счетчики можно устанавливать в квартирах жилых домов и в офисах. Кроме того, ультразвуковые счетчики расхода воды также используются на производстве и в научных учреждениях.

Рис. 1. Счетчик расхода воды MULTICAL®61

Высокая точность и малая погрешность

Одна из проблем, стоящая перед российскими службами водоснабжения, обеспечение максимальной достоверности измерений расхода воды. Чем выше класс точности счетчика расхода воды, тем меньше неучтенного объема воды. Если использовать тахометрические счетчики, их погрешность может составить 2,5%.

Новый ультразвуковой счетчик расхода воды снабжен расходомером ULTRAFLOW®24, учета расхода воды, погрешность измерений которого не превышает 1% при нормах, регламентированных российскими стандартами в 2%. Высокая точность измерений, которые производит такой счетчик расхода воды, обеспечивается за счет ультразвукового принципа измерения. У расходомера ULTRAFLOW®24 такого счетчика учета расхода воды нет движущихся частей, и его работа основана на определении разности скорости прохождения по ходу потока воды и против него.

Отсутствие движущихся частей

Счетчик прост при монтаже, считывании показателей и поверке его работы.

У него нет движущихся частей, поэтому вероятность нарушения калибровки невелика.

Измерительный механизм основан на вычислении разности скорости прохождения луча, комплектуется преобразователем, обеспечивающем диапазон учета расхода воды.

Надежная защита электронных компонентов расходомера от водяного конденсата возможна за счет расположения регистрирующих компонентов, установленных не на расходомере, а в корпусе электронного блока на расстоянии до 2,5 м от трубопровода. Такое решение с использованием кабеля длиной 2,5 м (длина может быть увеличена до 10 м) исключает воздействие турбулентности потока воды на производимые измерения.

Новый прибор учета расхода воды MULTICAL®61 обладает расширенными функциональными возможностями, среди которых использование электронной памяти для записи в архив данных измерений.

Счетчик расхода воды MULTICAL®61 оснащен системой USB Meter Reader, с помощью которой результаты измерений передаются в форме радиосигналов на флеш-накопитель, который подключается к персональному компьютеру (ПК).

С помощью встраиваемых модулей связи новый счетчик расхода воды может быть интегрирован с сетями диспетчеризации на базе RS 232, LonWork, M-Bus, GSM или радиопередачи.

Отличительной особенностью нового счетчика расхода воды является возможность использовать одновременно два канала передачи данных. Например, с помощью LonWork информация об учете расхода воды может поступать в диспетчерскую ЖКХ, а по протоколу M-Bus – обработанная информация может передаваться потребителям, в том числе абонентам жилых домов для расчетов за услуги по водоснабжению.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 11

НОВЫЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ НА РЫНКЕ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Новые модели микроконтроллеров планируют представить в 2010 году на рынке электронной аппаратуры ее зарубежные производители, активно внедряя для производства микроконтроллеров новую технику и технологию.

В 2010 году, несмотря на экономический кризис, в Европе оптимистически настроенные бизнесмены надеются продать больше, чем в 2009 году, автомобилей, оснащенных автомобильными микроконтроллерами. Как следствие, сразу несколько компаний, производящих электронную аппаратуру, представили на рынке электронной техники новые модели микроконтроллеров, управляющих автомобильной электроникой.

В будущем такие компании планируют не только увеличивать объемы производства автомобильных микроконтроллеров до уровня 2007 года, но и выпускать больше новой аппаратуры, активно внедряя на производстве новую технику и технологию.

Например, компания ST Microelectronics объявила о разработке флеш-технологии (eFlash) 55 нм, которую будут использовать при изготовлении автомобильных микроконтроллеров нового поколения. Технология eFlash 55 нм создана на основе хорошо зарекомендовавшей себя технологии 90 нм. Первая партия чипов, изготовленных с использованием технологии eFlash 55 нм, будет представлена на рынке электронных компонентов в середине 2011 года, а серийный выпуск таких чипов должен быть организован в 2013 году.

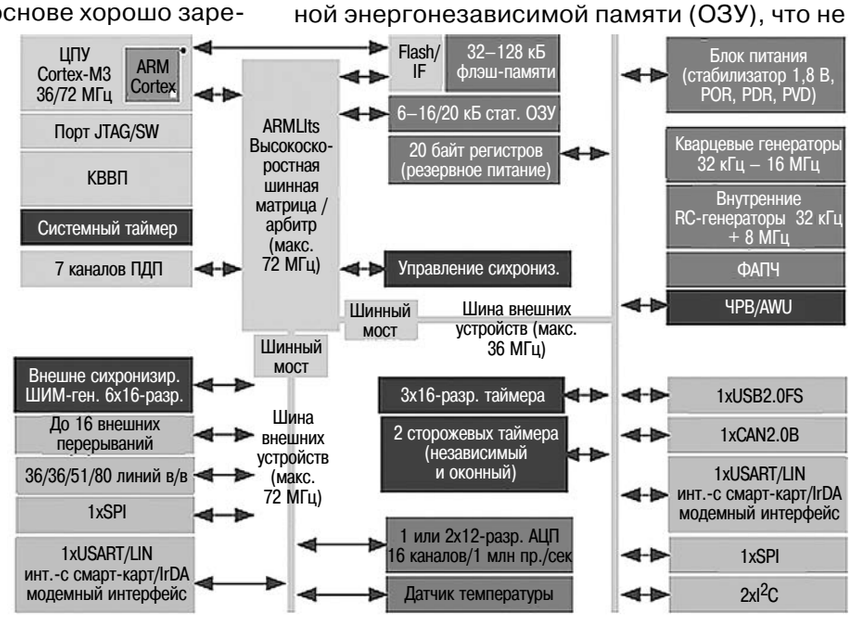
Помимо автомобильных микроконтроллеров, на рынке электронной техники пользуются спросом микроконтроллеры, с большим объемом встроенной памяти, за счет которой они имеют более высокое быстродействие и сравнительно простой программный код.

Микроконтроллеры с расширенным блоком флеш-памяти

Еще одна перспективная разработка, которая представлена на рынке электронной техники, – микроконтроллеры, оснащенные блоком защиты памяти, который обеспечивает секретность данных или кода в ходе выполнения компьютерных программ. Флеш-память имеет объем 1 Мб и разделена на два равных сектора, что позволяет обновлять программное обеспечение (ПО) в процессе работы компьютера.

Компания ST Microelectronics расширила границы серии 32-разрядных микроконтроллеров STM32, добавив в него модели с большим объемом встроенной памяти (до 1 Мб). Теперь в серию микроконтроллеров STM32 входит 99 таких устройств на основе 32-разрядного процессора ARM Cortex-M3. Все модели совместимы по выводам и программному обеспечению. В семейство микроконтроллеров STM32 входят устройства доступа к USB со встроенной поддержкой USB. Микроконтроллер 72 МГц USB и CAN поддерживает Ethernet, USB OTG и CAN.

Новые модели микроконтроллеров STM32 XL содержат до 96 Кб высокоскоростной энергонезависимой памяти (ОЗУ), что не



ПДП – прямой доступ к памяти
ЧВР – часы реального времени
AWU – автовозобновление работы по сигналу ЧВР

POR – сброс при подаче питания
PDR – сброс при снятии питания
PVD – схема контроля питания

Рис. 1. Схема микроконтроллеров STM32

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 12

только упрощает подготовку программного обеспечения, но и ускоряет работу приложений. Для большей гибкости добавлены шесть таймеров.

Разработан микроконтроллер с процессором ARM Cortex-M4. Он предназначен для цифрового управления сигналами. Лицензию на пользование такого процессора уже приобрели пять компаний, в том числе NXP, ST Microelectronics и Texas Instruments.

Процессор ARM Cortex-M4 для микроконтроллеров

Процессор ARM Cortex-M4 планируют использовать его в широком спектре приложений, где требуется большая гибкость и расширенный набор возможностей обработки сигналов в таких сферах, как:

- управление двигателями автомобилей;
- автомобильные электронные системы;
- управление энергопотреблением;
- промышленные системы автоматизации производственных процессов.

Процессор ARM Cortex-M4 содержит:

- однотактовый блок умножения с накоплением (MAC);
- оптимизированный набор команд SIMD (Single Instruction Multiple Data – один поток команд – много потоков данных);
- арифметические инструкции с насыщением;
- дополнительный блок вычислений с плавающей запятой (FPU).

Процессор ARM Cortex-M4 выполняет команды Thumb-2 со скоростью 1,25 DMIPS/MHz и имеет низкую мощность потребления.

Новые 32-разрядные микроконтроллеры

Компания NEC Electronics представила на рынке электронной техники новые V850ES/Jx3 32-разрядные флеш-микроконтроллеры, содержащие 78 моделей.

По заявлению производителя, это самые экономичные в плане потребления электроэнергии микроконтроллеры своего класса, оптимизированные по количеству выводов и имеющие расширенные функциональные возможности.

С учетом старых моделей семейства V850ES/Jx3 всего разработано 117 моделей микроконтроллеров. Объем их встроенной флеш-памяти варьируется от 16 Кб до 1 Мб.

Новые микроконтроллеры предназначены для компактных устройств с электрическим питанием от батарей. Среди таких устройств могут быть:

- счетчики электроэнергии;
- портативные терминалы;
- периферийные устройства USB2.0;
- электронные медицинские приборы;
- промышленные системы Ethernet.

Среди особенностей серии микроконтроллеров V850ES/Jx3:

- частота работы – 20 МГц;
- потребление электроэнергии – 0,9 мВт, что лучше по сравнению с другими сериями микроконтроллеров;
- частота работы процессора – 20 МГц;
- встроенная флеш-память – до 512 Кб;
- встроенные USB 2.0;
- таймер реального времени;
- расширенный набор последовательных интерфейсов.

Микроконтроллеры выпускают как в стандартных QFP-корпусах, так и в корпусах с 40 выводами, а модель QFN – с 48 выводами. За счет компактной упаковки базовых элементов удалось достичь существенного, на 50%, сокращения числа выводов и сокращения на 82% площади элементов на кристалле. Также есть модели с шариковыми контактами (BGA).

Рис. 2. Отладочная плата микроконтроллеров STM32

Массовое производство новых микроконтроллеров серии V850ES/Jx3 планируют начать в июне 2010 года. К 2011 году ежемесячный объем их выпуска составит более четырехсот тысяч.

Пополнение в семействе 8-разрядных микроконтроллеров

В семействе 8-разрядных микроконтроллеров в этом году ожидается пополнение.

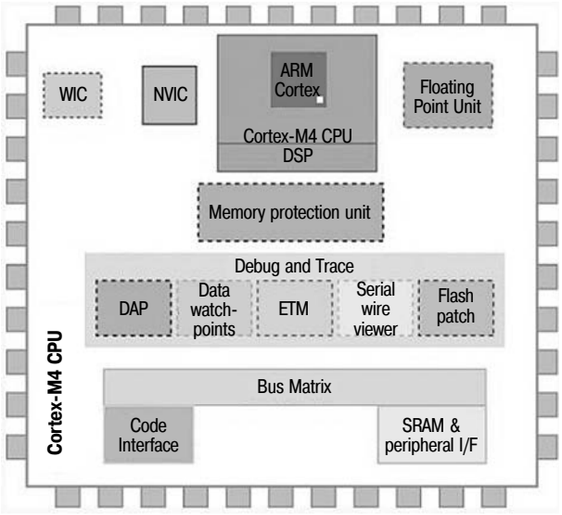


Рис. 3. Схема процессора ARM Cortex-M4

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 13

Компания NEC Electronics будет производить 14 новых моделей восьмиразрядных микроконтроллеров78K0/Dx2. У них объем электронной памяти от 24 до 60 Кб, и их выпускают в модификациях с 64 или 80 выводами.

Такие микроконтроллеры в первую очередь предназначены для работы в электронных системах автомобилей и мотоциклов.

У микроконтроллеров 78K0/Dx2 достаточно периферийных устройств, среди которых:

- флеш-память;
- встроенный интерфейс CAN;
- каналы управления шаговым двигателем и характеристиками ЖКИ.

Микроконтроллеры 78K0/Dx2 характеризуются большим количеством каналов таймеров (девять вместо шести).

Кроме того, такие микроконтроллеры содержат интерфейс CAN и звуковой генератор.

Образцы микроконтроллеров 78K0/Dx2 уже поступили в продажу, а их массовое производство планируется начать в октябре 2010 года.

КОНФЕРЕНЦИЯ «РАЗВИТИЕ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ»

Конференция «Развитие приборостроительных кластеров» прошла в Заречном Пензенской области на базе крупнейшего в России приборостроительного предприятия ФНПЦ «ПО Старт им. Проценко»

Эта конференция стала важным событием в мероприятиях по совершенствованию отраслевой промышленной политики, в том числе в приборостроении, в российских регионах.

Цель конференции – согласование формирующейся концепции приборостроительных кластеров с политикой государственных предприятий и корпораций, ключевых министерств, частных фирм и компаний.

Участники конференции обсудили актуальные проблемы развития приборостроительных кластеров, среди которых:

- согласование понятий и подходов к развитию приборостроительных кластеров;
- разработка проектов развития существующих и создания новых кластеров;
- требования к ядру кластера и кластерным инициативам.

Среди организаторов конференции были:

- Центральный экономико-математический институт Российской академии наук (РАН);
- Ассоциация производителей электронной аппаратуры и приборов, ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»;
- Информационно-аналитический центр современной электроники.

Конференция прошла при поддержке губернатора Пензенской области, Минпромторга, Минкомсвязи, ГК «РОСАТОМ».

Главным итогом конференции стал анализ кластерных инициатив – масштабных проектов развития отечественного приборостроения, которые консолидируют ресурсы компаний приборостроительной отрасли.

Также обсуждались проблемы получения значительных инвестиционных средств, в том числе и со стороны государства, для развития приборостроительных кластеров.

Участники конференции познакомились с перечнем приоритетных направлений специализации кластеров.

Такая специализация возможна в сфере:

- телекоммуникационного оборудования;
- промышленной электроники;
- системы безопасности;
- микроэлектроники;
- производства печатных плат и базовых несущих конструкций.

Рис. 1. Цех приборостроительного предприятия ПО «Старт»

На конференции были представлены доклады, где сообщалось о развитии теории кластерной экономики, области применения и рисках кластерной политики, приводились примеры развития кластеров в разных странах мира, а также новейшие тенденции в кластерной экономике. Совет конференции провел всестороннюю экспертизу пред-ставленных на конференцию материалов, необходимую для полноценного обсуждения актуальных проблем развития приборостроительных кластеров.

Руководителей ведущих предприятий приборостроительной отрасли поделились опытом организации производства, эксперты-маркетологи говорили о рынке электроники. Эксперты-экономисты рассказали о теории кластерной экономики, истории и практике применения кластерной политики. Представители региональной власти сообщили об управлении региональными проектами создания приборостроительных кластеров.

Участники конференции прослушали доклады по темам:

- «Обзор результатов и планов работ Минэкономразвития и Межведоственной рабочей группы по формированию кластерной политики России»;
- «Понятие кластера. В чем состоит кластерная политика, ее преимущества и риски. Компоненты кластерной политики. Подходы к развитию кластеров в разных странах, преимущества и ограничения этих подходов»;
- «Сочетание кластерной и ведомственной кооперации. Снижение ведомственной зависимости моногородов при реализации кластерной политики»;
- «Обзор исторически сложившихся российских приборостроительных кластеров. Анализ возможностей развития кластеров за счет региональной и межрегиональной кооперации, совместных инвестиций, маркетинга, развития инфраструктуры».

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 14

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТЕЛЕВИЗОРОВ

По мнению экспертов, среди основных электронных бытовых приборов, которые будут пользоваться спросом в России в этом году, – телевизоры, в том числе 3D-телевизоры.

Как полагают оптимистически настроенные специалисты компаний, производящих телевизоры, в 2010 году суммарные доходы производителей телевизоров должны чуть-чуть вырасти после падения таких доходов в 2009 году.

Оптимисты полагают, что в 2011 году, если не будет новой волны кризиса, доходы производителей бытовой электроники достигнут 340 млрд долл. США, в 2012 году – 360 млрд долл. США, в 2013 году – 375 млрд долл. США.

По прогнозам экспертов, после ощутимого падения в 2009 году объемов продаж электронной аппаратуры в этом году объемы продаж бытовой электроники, в частности телевизоров, вырастут на 1,6%

Среди основных электронных бытовых приборов, которые должны будут пользоваться спросом даже в период экономического кризиса, ЖК-телевизоры.

Ожидается увеличение продаж ЖК-телевизоров даже в России, наиболее сильно пострадавшей от экономического кризиса, экспортированного из США в российские регионы.

Рис. 1. 3D-телевизор компании Samsung

Эксперты, с известной долей оптимизма, полагают, что в 2010 году доходы компаний, поставляющих телевизоры на рынок электронной аппаратуры, достигнут 317,3 млрд долл. США против 312,3 млрд долл. США в 2009 году. В прошлом году доходы этих компаний сократились впервые с 2001 года. Возможно, в этом году выручка производителей ЖК-телевизоров должна увеличиться на 5%, если не начнется второй этап экономического кризиса.

Какие телевизоры пользуются спросом

Наибольший интерес потребителей бытовой электроники вызывают ЖК-телевизоры. Они популярны у покупателей телевизоров благодаря расширению модельного ряда ЖК-телевизионных приемников со светодиодной подсветкой.

В отличие от ЖК-телевизоров рынок плазменных телевизионных приемников существенно сократится. В кризисном 2009 году доходы производителей плазменных телевизоров сократились на 24,9% и составили 12,2 млрд долл. США. При этом затраты при производстве плазменных телевизоров выше, чем при производстве ЖК-телевизоров, что позволяет установить на эти телевизионные приемники более низкие цены. Что касается телевизоров с кинескопами, то в 2010 году доходы их производителей снизятся на 2,5 млрд долл. США от части из-за кризиса, а от части из-за устаревшей конструкции телевизоров.

В области бытовой электроники, кроме активного спроса на телевизоры, эксперты прогнозируют спрос на цифровые телевизионные приставки (STB), позволяющие подключать к телевизору кабельное, спутниковое телевидение. В 2010 году доходы производителей этих устройств могут составить 18,2 млрд долл. США.

В этом году у покупателей будут пользоваться спросом новые модели цифровых телевизионных приставок, которые поддерживают дополнительные функции, например, запись телепередач и трансляцию сигнала в формате HD. По мнению экспертов, активно покупать такие приставки будут в Азиатско-Тихоокеанском регионе, благодаря переходу этого региона на цифровое телевидение.

3D-телевизоры летом появятся на российском рынке бытовой электроники

На российском рынке электронной аппаратуры, возможно, уже летом этого года появятся 3D-телевизоры. Мировые производители бытовой электронной техники уже объявили о начале продаж 3D-телевизоров компании Samsung в США и Европе.

Вместе с 3D-телевизором с диагональю экрана 46 дюймов в комплект входит Blu-ray-плеер с поддержкой 3D и специальные очки, необходимые для просмотра изображения на экране 3D-телевизора. Подобный комплект будет стоить примерно 3 тыс. долл. США.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 15

О намерении приступить к продажам 3D-телевизоров в июне этого года уже объявили компании: Panasonic и Sony.

Российский рынок бытовой электронной техники многие годы был весьма привлекательным для зарубежных производителей телевизионных приемников, и поэтому новые телевизоры появятся в России, видимо, не намного позже, чем в Европе и Америке.

Компания Samsung планирует поставлять в Россию уже в ближайшее время несколько моделей 3D-телевизоров. Среди них модели ЖК-телевизоров:

- со светодиодной подсветкой;
- с традиционной подсветкой;
- модели плазменных телевизоров.

При этом в продаже будут модели телевизоров с диагональю экрана 50 и 65 дюймов.

Вместе с этим, Samsung также планирует уже в начале лета поставлять на российский рынок бытовой электронной техники Blu-ray-плееры.

В комплекте с новыми телевизорами будут предложены специальные очки для 3D-телевизора, которые оснащены электронными затворами. На экран такого телевизора выводится изображение для левого и правого глаза зрителя попеременно. Очки синхронизируют эти изображения с частотой вывода изображений и попеременно открывают затворы, передавая в левый глаз изображение, предназначенное для левого глаза, а в правый – для правого. Стереоэффект достигается за счет небольшого различия в парных изображениях.

Помимо выпуска 3D-телевизоров компания Samsung предполагает заключать соглашения о поддержке и распространении технологии стереоизображений. Например, эта компания будет принимать участие во внедрении 3D-телевидения в России.

Компания Sony намерена приступить к конвертации в 3D-формат кинофильмов с обычным изображением.

Перспективы внедрения 3D-аппаратуры

Несмотря на то что технология получения стереоэффекта в изображениях была разработана сравнительно давно, активно внедрять ее в телевидение стали только сейчас.

Недостаток пользования 3D-телевизором заключается в необходимости замены или подзарядки встроенного в очки элемента питания. Кроме того, специальные очки для 3D-телевизора обладают сравнительно высокой стоимостью.

В связи с этим ожидается, что первоначально 3D-телевизоры будут покупать лишь любители технических новинок, готовые тратить на комплект 3D-телевизора значительно больше денег, чем на обычную бытовую электронную аппаратуру.

Ожидается, что 2010 год станет наиболее перспективным для рынка 3D-телевизоров и он станет отправной точкой для их массового появления в магазинах.

По прогнозу экспертов, в этом году в мире будет продано 4,2 млн 3D-телевизоров. В 2009 году их было продано не более 200 тыс.

Несмотря на рост продаж 3D-телевизоров, их доля на рынке телевизионных приемников останется небольшой, если иметь в виду, что суммарные продажи телевизоров всех типов должны превысить 210 млн аппаратов.

Тем не менее, компания Sony в 2012–2013 годах планирует заработать на 3D-аппаратуре, включая телевизоры, плееры, игровые приставки, фотоаппараты и видеокамеры, около 11,4 млрд долл. США.

РЫНОК OLED-ПАНЕЛЕЙ В 2010 ГОДУ

Как отмечают эксперты, успешные продажи AMOLED-панелей, даже в нынешнем кризисном для электронной промышленности году, отмечены у компании SMD, которая производит матрицы размером от 2,2 до 3,7 дюйма, главным образом, для мобильных телефонов.

Эта компания в 2010 году намерена контролировать до 80% рынка AMOLED-панелей размером 3,7 дюйма.

Рис. 1. 12,1-дюймовая AMOLED-панель фирмы Samsung

Другие компании производят AMOLED-панели размером от 2 до 7,7 дюймов для мобильных устройств и 15-дюймовые AMOLED-панели для телевизоров. Небольшое количество 11-дюймовых AMOLED-панелей для своих телевизоров выпускает также компания Sony.

В этом году возможно производство зарубежными компаниями AMOLED-панелей размером от 4 до 10 дюймов. Есть опытные партии таких панелей размером от 5 до 7 дюймов.

Ожидается, что в 2011 году японские компании начнут производство OLED - телевизоров с панелями размером от 20 до 40 дюймов

http://www.olednet.com

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 16

КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В.Б. Самойлов, *ЗАО «Траскон Технолоджи»*

Разработана концепция Smart Platform, которая позволяет осуществить интеграцию промышленного оборудования, сочетающего надежность программируемых логических контроллеров с универсальностью персональных компьютеров. Применение Smart Platform позволило спроектировать, смонтировать и ввести в эксплуатацию автоматизированные системы управления металлообрабатывающих машин.

Жесткая конкурентная среда, в период нынешнего экономического кризиса, заставляет улучшать качество продукции при постоянном снижении ее себестоимости. Победить в конкурентной борьбе можно только при помощи активного использования средств промышленной автоматизации.

Важной задачей для производителя продукции становится выбор организации, успешно решающей задачи автоматизации.

Не менее важен правильный выбор оборудования. Идеален случай, когда компания-интегратор одновременно является и поставщиком оборудования, так как при этом выбор компонентов будет наилучшим по сравнению с поставкой компонентов сторонней организацией.

В такой ситуации необходимо, чтобы создатель автоматизированной системы управления (АСУ) умел проектировать, производить и вводить в эксплуатацию АСУ в полном объеме, с учетом требований производства, предъявляемых к технологическому процессу.

Кроме того, важной функцией АСУ является возможность внедрения системы диспетчеризации и мониторинга для контроля как параметров управляемого технологического процесса производства, так и самих параметров системы управления.

Требования к микропроцессорным системам управления

К современным микропроцессорным системам управления предъявляются следующие требования.

Аппаратная часть системы управления должна безотказно выполнять свои функции не только в штатных, но и в расчетных аварийных режимах работы.

Аппаратура должна иметь соответствующее условиям эксплуатации исполнение, обеспечивающее надежность и безопасность обслуживания.

Система управления должна быть выполнена в виде автоматизированного программно-технического комплекса на базе современных вычислительных средств.

Система управления должна быть спроектирована как минимум двухуровневая, она должна содержать:

- нижний (технологический) уровень, обеспечивающий выполнение всех требуемых технологических операций в заранее заданных режимах;
- верхний уровень, обеспечивающий возможность задания команд управления, визуализацию необходимых технологических параметров, в том числе в режиме online, создание архивов технологических параметров и подготовку данных для передачи требуемой информации внешним пользователям.

Нижний уровень системы управления должен быть спроектирован на базе современной микропроцессорной техники.

Исполнение вычислительных средств должно быть промышленным и не содержать общедоступной операционной системы.

Нижний уровень системы управления должен быть автономным, то есть с исключением возможности влияния на проводимые им технологические операции откуда бы то ни было, в том числе и с верхнего уровня системы управления. При этом должна быть обеспечена возможность задания необходимых командных сигналов, формируемых верхним уровнем, в нижний уровень, в обязательном порядке сохраняя возможность формирования и задания командных сигналов непосредственно в нижнем уровне.

Помимо прямого выполнения технологических операций, нижний уровень должен обеспечивать непрерывный контроль состояния датчиков, собственных вычислительных элементов, линий и элементов связи между отдельными частями нижнего уровня, а также исполнительных механизмов системы управления.

Нижний уровень обязан обеспечивать контроль действий оператора, в том числе предотвращение прохождения команд, не-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 17

верно сформированных как оператором, так и верхним уровнем.

Нижний уровень обязан формировать и сохранять временную базу данных заданного размера для хранения технологических параметров как самого технологического процесса, так и функционирования системы управления, и обеспечивать передачу на верхний уровень по запросу в режиме online как списка параметров, так и архивированных данных.

Элементы нижнего уровня должны быть объединены промышленной сетью.

Нижний уровень должен быть оборудован устройством формирования управляющих команд и отображения заданных параметров технологического процесса (к примеру, промышленным терминалом), позволяющим при отказе верхнего уровня осуществлять весь цикл технологического процесса без потерь.

Рис. 1. Сочетаемость различных устройств в концепции Smart Platform

Верхний уровень системы управления должен быть спроектирован на базе современной вычислительной техники. Он должен обеспечивать формирование командных сигналов управления (в том числе и аварийной остановки системы), направляемых в нижний уровень.

Верхний уровень должен обеспечивать прием, хранение и, при необходимости, обработку данных, полученных от нижнего уровня.

Концепция Smart Platform

Разработана концепция Smart Platform, которая позволяет осуществить полную интеграцию промышленного оборудования, сочетающего надежность программируемых логических контроллеров с универсальностью персональных компьютеров.

Применение Smart Platform позволило спроектировать, смонтировать и ввести в эксплуатацию автоматизированные системы управления металлообрабатывающих машин.

Наряду с системой управления запущена система верхнего уровня для диспетчеризации и своевременной диагностики оборудования.

Особенностью Smart Platform является возможность диагностики любого компонента системы через одну точку подключения, как, например, Ethernet, GSM-модем, VPN-соединение.

Основными компонентами концепции являются технологии FDT/DTM – передача сообщений по сетям и Интернету. FDT/DTM расшифровывается как Field Device Tool/Device Type Manager. FDT – это программный контейнер для данных конфигурации устройства, в которые входит программный компонент (DTM), создаваемый изготовителем устройства. Этот файл DTM содержит намного больше информации, чем текстовые файлы формата GSD или EDS – элементы графической конфигурации, средства классификации и документацию на устройство.

Технология Smart Platform строится на трех основных принципах:

- единая программная среда;
- прозрачная архитектура;
- возможность работы устройств сразу после подключения.

Возможность работы сразу после подключения реализуется за счет применения библиотеки функциональных блоков Omron, профилей устройств и набора компонентов SMART Active Parts, которые могут быть сконфигурированы простым перетаскиванием мышью в отличие от обычного программирования.

Компоненты SMART Active Parts – это предварительно настроенные электронные объекты для управления устройствами, например, преобразователями частоты, датчиками, регуляторами температуры, которые можно перетаскивать с помощью мыши на экране терминала. Они позволяют осуществлять непосредственный текущий контроль оборудования с помощью терминала, сводя затраты на программирование к абсолютному минимуму.

Миниплатформы для сбора данных, управления, перемещения и регулирования прекрасно работают в рамках полнофункциональной системы Omron. Кроме того, они могут обмениваться данными с автоматизированными платформами сторонних производителей, поскольку поддерживаются все популярные сетевые стандарты.

www.tta.ru

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 18

АППАРАТУРА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ФИРМЫ «КОНТРАВТ»

Научно-производственная фирма «КонтрАвт» разрабатывает аппаратуру для автоматизированных систем управления. Совершенствовать производство фирме помогает высокий научно-технический потенциал, внедрение новой техники и технологии.

Научно-производственная фирма (НПФ) «КонтрАвт» из Нижнего Новгорода разрабатывает и производит электронную контрольно-измерительную и регулирующую аппаратуры для автоматизации технологических процессов на предприятиях различных отраслей промышленности.

В числе основных направлений деятельности этой фирмы поставка КИП и автоматики, среди которой:

- измерители-регуляторы для управления технологическими процессами;
- модули ввода-вывода;
- реле времени;
- счетчики импульсов;
- измерительные нормирующие преобразователи аналоговых сигналов;
- вспомогательная аппаратура (источники питания, силовые коммутационные устройства).

Также фирма поставляет своим заказчикам необходимое программное обеспечение для аппаратуры, входящей в состав автоматизированных систем управления (АСУ).

Среди постоянных заказчиков аппаратуры, поставляемой фирмой российским потребителям электронной техники, такие крупные предприятия, как «АвтоГАЗ», «Куйбышевазот», Волжский завод «Оргсинтез», Ярославский шинный завод, «Уралвагонзавод», Авиационное производственное объединение им. Ю.А. Гагарина в Комсомольске-на-Амуре, Металлургический завод «Электросталь», Красноярский завод цветных металлов.

Более 2500 предприятий в российских регионах и в СНГ применяют в автоматизированных системах управления КИП и автоматику, поставляемую НПФ «КонтрАвт».

Эффективная политика фирмы в области контроля качества поставляемой продукции способствует ее конкурентоспособности на российском рынке КИП и автоматики. До нынешнего экономического кризиса ежегодный прирост объема производства и продаж электронной аппаратуры НПФ «КонтрАвт» был на уровне 20–25%.

Совершенствовать производство фирме помогает высокий научно-технический и творческий потенциал ее сотрудников, их готовность повышать свое профессиональное мастерство.

Плодотворные контакты с деловыми партнерами обеспечивают приток заказов на поставку продукции фирмы «КонтрАвт». Ее постоянные заказчики, пользуются услугами специалистов фирмы, с помощью которых заказчики могут выбрать необходимую им аппаратуру.

Если говорить об истории создания Научно-производственной фирмы (НПФ) «КонтрАвт», то среди ее основателей – специалисты-радиофизики – представители известной во всем мире Нижегородской (Горьковской) школы радиофизики. Они разрабатывали приборы, которые по своим техническим характеристикам и функциональным возможностям были лучше тех, что предлагали отечественные производители электронной аппаратуры.

Среди таких приборов были микропроцессорные ПИД-регуляторы, которые можно было использовать на химических, металлургических, машиностроительных, медицинских предприятиях.

Была разработана научно-техническая концепция создания на единой платформе широкого спектра приборов различного функционального назначения: двухпозиционных, трехпозиционных, ПИД-регуляторов с числом каналов от 1 до 6.

В 1997 году начато производство микропроцессорных одноканальных и многоканальных регуляторов серии МЕТАКОН. В них реализована программно-аппаратная поддержка интерфейса RS-485. Это создало новую возможность построения сетевых решений на основе регуляторов серии МЕТАКОН. Была разработана программная оболочка Rnet, предназначенная для управления работой сети регуляторов и построения систем сбора данных.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 19

В начале этого века начато производство измерительных нормирующих преобразователей сигналов в унифицированный токовый сигнал 4–20 мА. Также было освоено производство промышленные таймеров, реле времени серии ЭРКОН.

Продукция фирмы «КонтрАвт»

Сохраняя традиции разработки и производства различных моделей аппаратуры, НПФ «КонтрАвт» производит:

- 1-, 2-, 3-, 6-канальные измерители-сигнализаторы и позиционные регуляторы температуры серии МЕТАКОН-512/522/532/562;
- ПИД-регуляторы температуры, 1-, 2-, 3-канальные и сигнализаторы для управления процессами с помощью задвижек, трехходовых клапанов, исполнительных механизмов серии МЕТАКОН-513/523/533;
- программные регуляторы, сигнализаторы и таймеры для управления технологическими процессами в соответствии с заданными временными диаграммами серии МЕТАКОН-613/614;
- быстродействующие универсальные контроллеры – регуляторы температуры с функциями сигнализации с двумя токовыми выходами для управления и ретрансляции серии МЕТАКОН-515;
- универсальные контроллеры серии Т-424 с функцией регулятора отношений и с сигнализацией, с токовым выходом для управления или ретрансляции.

Регуляторы температуры МЕТАКОН

Регуляторы температуры (терморегуляторы) серии МЕТАКОН рассчитаны на работу с термопарами и термосопротивлениями.

Регуляторы выполнены на микропроцессорной основе, обладают высокой точностью измерения (класс точности – 0.1), надежны и просты в эксплуатации.

В качестве датчиков могут быть использованы термопары, термосопротивления или любые устройства с унифицированными сигналами тока или напряжения.

Регуляторы отображают измеренные параметры в реальных физических величинах на ярком светодиодном индикаторе.

Некоторые модели регуляторов серии МЕТАКОН работают с исполнительными механизмами только дискретного типа. Это клапаны и задвижки, имеющие два положения, нагреватели типа ТЭН при реализации функций термореле, водонагреватели в термостатах, тепловентиляторы и другие дискретные устройства.

Регуляторы температуры серии МЕТАКОН поддерживают интерфейс RS-485, поэтому их можно широко использовать в качестве измерителей, сигнализаторов и регуляторов в распределенных SCADA-системах.

Поддержка протокола RNet по сети RS-485 дает возможность использовать регуляторы температуры МЕТАКОН в SCADA-системах АСУТП при помощи OPC-сервера.

Регуляторы МЕТАКОН обеспечивают:

- многоканальное измерение технологических параметров (до 6 каналов);
- масштабирование линейных сигналов;
- сигнализацию по двум независимым уровням в каждом канале;
- двухпозиционное и трехпозиционное регулирование по каждому каналу;
- работу в распределенных системах сбора данных и управления.

Среди преимуществ измерителей-регуляторов МЕТАКОН:

- высокая помехоустойчивость;
- модификации с четырьмя типами выхода;
- независимое конфигурирование всех каналов;
- программный выбор типа НСХ термопреобразователя;
- четырехпроводная схема подключения термосопротивлений;
- контроль обрыва входных линий и оповещение об аварийных ситуациях;
- аппаратно-программная поддержка интерфейса RS-485;
- контрастная цифровая индикация (антиблик);
- гальваническая развязка входного и выходного сигналов.

Рис. 1. Регулятор МЕТАКОН

Универсальное реле времени ЭРКОН

Научно-производственная фирма «КонтрАвт» выпускает универсальное реле времени ЭРКОН-214 – функциональный аналог устройств типа ВЛ, РВО, РВЦ, РВ.

Реле времени выполнены на микропроцессорной основе, обладают высокой точностью измерения и регулирования.

В электронной памяти реле времени может храниться до 11 временных диаграмм, что дает возможность выбрать любую из них при настройке реле. У такого реле две группы контактов для переключения контрастной светодиодной индикации, которая действует даже при слабом освещении места, где работает такое реле.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 20

Есть возможность программного выбора уставок и их диапазона, можно хранить параметры в энергонезависимой памяти реле времени. Также у реле контрастная цифровая индикация (антиблик), две синхронные группы контактов для переключения функций.

Среди основных функций реле времени:

- коммутация внешних цепей с выдержками времени в соответствии с временной диаграммой;
- программный выбор временной диаграммы из 11 вариантов, включая свободно программируемую диаграмму;
- индикация прямого и обратного счета, выполняемого реле;
- задание параметров работы реле с помощью кнопок на лицевой панели с контролем на цифровом дисплее.

Основные технические характеристики реле времени ЭРКОН-214

- Диапазоны временных уставок (дискретность):
  - 0,1–99,9 мин.;
  - 1–999 мин.;
  - 0,1–99,9 час.;
  - 1–999 час.
- Класс точности: 0,02.
- Тип контактов реле: 2 группы на переключение.
- Максимальные значения коммутируемого напряжения:
  - переменное напряжение: 220 В;
  - постоянное напряжение: 110 В.
- Максимальные значения коммутируемого тока:
  - с активной нагрузкой: 5 А;
  - с индуктивной нагрузкой: 3 А.
- Среднее число срабатываний, не менее: 300 000.
- Электрическое питание: 12–36 В.
- Монтаж: DIN-рейка.
- Габариты: 96x96x162 мм.
- Корпус: КА-Р1.
- Масса, не более: 0,3 кг.

Рис. 2. Реле времени ЭРКОН-214

Накопитель-архиватор DataBox

Фирма «КонтрАвт» предлагает потребителям электронной аппаратуры накопитель-архиватор DataBox, который используют в автоматизированной системе сбора и архивирования данных КИП и автоматике при ее обслуживании и ремонте.

Накопитель-архиватор DataBox может выполнять:

- сбор и архивирование во внутренней памяти накопителя-архиватора значений параметров, поступающих от приборов в локальной сети по интерфейсу RS-485;
- передачу данных с накопителя-архиватора на компьютер с помощью стандартного USB-flash-носителя;
- анализ данных, полученных от накопителя-архиватора компьютером с помощью MS Excel, SCADA;
- формирование и печать таблиц, графиков, отчетов;
- отображение необходимой информации на мнемосхеме.

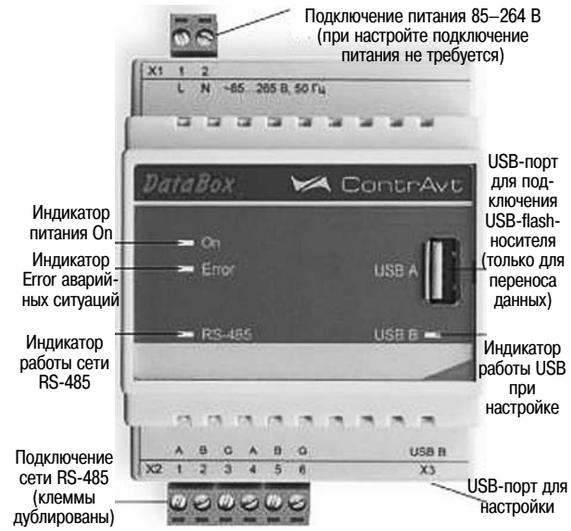


Рис. 3. Накопитель-архиватор DataBox

При этом используют стандартные MS Excel (формирование и печать таблиц, графиков, диаграмм, обработка данных сводными таблицами), а также MS Excel со специальными утилитами, упрощающими формирование отчетов.

Возможна интеграция данных в SCADA, SCADA/HMI DataRate, КРУГ и другие системы, которые получают данные из файлов CSV.

Внедрение на предприятиях автоматизированной системы сбора и архивирования данных на базе накопителя-архиватора DataBox обеспечивает:

- формирование протоколов событий (аварийные ситуации, действия операторов, срабатывания сигнализаций);
- контроль действий операторов, повышающий технологическую дисциплину;
- анализ технологических процессов, совершенствование технологии производства продукции;
- перенос данных в SCADA-системы в тех случаях, когда объекты не включены в единую информационную сеть;
- защиту данных от несанкционированного к ним доступа.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 21

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.И. Нестерова, Т.М. Самойлова,
ЗАО «РТСофт»

В период нынешнего экономического кризиса залог успешной деятельности любого предприятия, в том числе обслуживающего и ремонтирующего КИП и автоматику, заключается в его конкурентоспособности и эффективности работы на фоне снижения себестоимости и производственных издержек. Важно и оптимальное управление производственными процессами. В этом предприятиям, работающим на рынке измерительных приборов, поможет автоматизированная система управления и оптимизации производственной деятельности (MES-система).

Автоматизированная система управления и оптимизации производственной деятельности (MES-система) в режиме реального времени инициирует, отслеживает, оптимизирует, документирует производственные процессы от начала выполнения заказа, например по ремонту КИП и автоматики, до доставки заказчику отремонтированных приборов.

Основные функции MES-системы

Международная ассоциация производителей и пользователей решений для промышленных предприятий (MESA) определила одиннадцать типовых обобщенных функций MES-системы. Это:

- контроль состояния и распределение ресурсов (RAS);
- оперативное-детальное планирование (ODS);
- диспетчеризация производства (DPU);
- управление документами (DOC);
- сбор и хранение данных (DCA);
- управление персоналом (LM);
- управление качеством продукции (QM);
- управление производственными процессами (PM);
- управление техобслуживанием и ремонтом (MM);
- отслеживание истории продукта (PTG);
- анализ производительности (PA).

Приведенная выше функциональная модель была предложена ассоциацией MESA в 1997 году. По мере развития бизнес-моделей становилось все очевиднее, что конкуренция идет уже не на уровне отдельных компаний, а на уровне производственных цепочек, создания вертикально-интегрированных предприятий.

В 2004 году появилась модель Collaborative Manufacturing, c-MES. В ней в системы отдельных классов были выделены и преобразованы три функции:

- управление техобслуживанием и ремонтом;
- оперативное-детальное планирование;
- управление документами.

Вместе с тем добавились функции, которые являются внешними, но общими для всей цепочки деятельности предприятия, такие как работа с поставщиками, работа с заказчиками, общие финансовые показатели.

В 2007 году ассоциация MESA предложила последнюю на сегодняшний день (третью) функциональную модель Strategic Initiatives Plant-to-Enterprise, P2E.

Развитие MES-систем в российских регионах

Специалисты ЗАО «РТСофт» по достоинству оценили большой потенциал развития MES-технологий еще в 2000 году, когда вплотную начали заниматься проблемой автоматизации управления и оптимизации производственной деятельности. Актуальность данной проблемы заключалась в том, что в то время на российском рынке автоматизации существовали две независимо развивающиеся системы: АСУТП и ERP.

Они развивались параллельно, каждая в своей сфере, со своими требованиями, и практически не пересекались. Почти все данные из одной системы в другую передавались без использования информационных систем. Объективная потребность специалистов в информации и данных в реальном времени создали реальную почву для интеграции этих двух типов систем. Сложность заключалась в том, что данные, передаваемые из АСУТП в ERP, должны быть обработаны определенным способом, в зависимости от производственных требований. Эта проблема – наличие исходных данных, не готовых для использования в ERP, стала одной из

причин появления своеобразного связующего звена в виде MES-систем.

Они на первом этапе своего развития выполняли достаточно простую и примитивную задачу подготовки данных для ERP-систем. Были определены, хотя еще и не формализованы, классы информации и то, какого типа обработка нужна для ERP-систем. Начался процесс детализации этих функций и адаптации их к производственным процессам. Стало очевидно, что MES-системы во многом зависят от структуры производства. Процессы, которые должны были быть связаны с функциями MES-системы, для каждого типа предприятий формировались отдельно, например для сервисных служб КИП и автоматики. Причем, зависимость была не только от типа предприятия, направления его работы, но и от особенностей производственных отношений, которые складываются на каждом отдельном предприятии.

Операционное построение MES-систем

Второй этап развития MES-систем характеризуется тем, что на уровне MES-систем речь шла уже об отдельных операциях, которые должны были быть выполнены в рамках каждого процесса. Эти операции рассматривались как формализованные функции с точками входа и выхода и были связаны с конкретным типом деятельности предприятия.

Основная задача, которую можно было решить с помощью MES-системы, заключалась в том, чтобы из каждого процесса (они должны быть тщательно проанализированы до автоматизации) сделать набор операций, которые выполняются в рамках этого процесса. Сложность состояла в многообразии наборов операций внутри процесса с точки зрения решений, которые можно было предложить заказчику.

Операционное построение MES-систем стало крайне важным шагом в их развитии. Сейчас такое построение достаточно хорошо формализовано. Прежде всего это относится к дискретному производству, в меньшей степени – к рецептурному производству (так называемым batch-процессам), и пока сложнее всего дело обстоит с непрерывными процессами, в том числе при производстве аппаратуры и электронных компонентов. До недавнего времени считалось, что MES-системы для непрерывного производства вообще не нужны. Но в ассоциации MESA была создана специальная группа (Special Interest Group – SIG), которая занимается именно проблемами внедрения MES-системы на непрерывном производстве.

Управление информацией в MES-системах

Важный этап развития MES-систем связан с анализом состояния процессов. Специалисты управляющего звена знают операции, которые выполняются, и могут их анализировать. Специалисты выделяют различные показатели эффективности производства и принимают решения по поводу того, что можно оптимизировать в рамках конкретного процесса с помощью комплекса показателей эффективности. Управление предприятием ныне означает управление не производственным процессом, а информацией, которая позволит определить, что такое производство, в каком состоянии оно находится, что требует замены. Эффективно управлять предприятием можно с помощью показателей, формируемых MES-системой.

Российская рабочая группа международной ассоциации MESA

Понимание перспективы применения MES-систем на производстве приводит к их внедрению на отечественных предприятиях, в том числе выпускающих измерительные приборы и элементы автоматизированных систем управления. Чтобы способствовать процессу внедрения MES-систем создана российская рабочая группа международной ассоциации MESA. Она состоит из специалистов, образующих активное ядро группы и независимых экспертов, представляющих различные компании. Такая структура является залогом объективности и независимости рабочей группы. В будущем планируется привлечение в рабочую группу специалистов крупных российских компаний-поставщиков электронной аппаратуры, а также представителей промышленных предприятий и научных институтов, где такую аппаратуру широко используют.

Российская рабочая группа MESA – консолидирующий орган, который поможет обмениваться опытом всем участникам процесса внедрения MES-систем в рамках делового сотрудничества с зарубежными партнерами и позволит сформировать экспертно-правовую базу. Основная цель группы – информационно-просветительская. Она должна сформировать в России общее понимание, что такое MES-системы, согласовать единый терминологический аппарат, продвигать и популяризировать идею внедрения и использования MES-систем.

Первые шаги в этом направлении уже сделаны. Создан веб-сайт российской рабочей группы MESA и открытая для редактирования

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 23

страница в электронной энциклопедии «Википедия», переведены и напечатаны четыре официальных статьи MESA. Состоялась международная конференция «Эффективные технологии управления производством». На конференции представители российских и зарубежных компаний поделились опытом внедрения MES-систем на производстве. Эта конференция предоставила возможность специалистам в данной области познакомиться с работами своих коллег, узнать, как они используют инновационные технологии для повышения производительности труда на предприятиях, снижая риски и затраты на расширение производства.

Рабочая группа MESA предполагает привлечение представителей российских компаний в технические комитеты MESA, которые занимаются отдельными вопросами, например в группу SIG по непрерывному производству. Сотрудничество с рабочей группой MESA могло бы стать для российских специалистов хорошей возможностью постоянно повышать свой профессиональный уровень и получать необходимую им информацию о опыте внедрения MES-систем.

Практика внедрения MES-систем в ЗАО «РТСофт»

На базе необходимых программных продуктов специалисты компании «РТСофт» разрабатывают и предлагают своим заказчикам технические решения, отвечающие требованиям их отраслевой специфики, например работы в сфере сервиса КИП и автоматики.

Внедрение MES-систем на производстве непрерывного типа актуальны для заказчиков продукции ЗАО «РТСофт». Эта компания вошла в специализированную группу, которая занимается вертикальными производственными рынками по разным типам непрерывного производства. В том числе в рабочую группу CIM, которая создает проекты внедрения MES-систем для электроэнергетики, включая управление энергетическим оборудованием и управление энергоресурсами предприятия.

ЗАО «РТСофт» работает в кооперации с группами комитета TC 67, которые специализируются в газовом и нефтяном производстве. Сформировалось партнерство с компаниями, имеющими большой опыт разработки инструментальных программных средств для создания специализированных решений и соответствующих международным стандартам (IEC 61970, API 580/581, API 570, API 653 ASME B31.8S-2001-2002). Для этого существуют специализированные решения, адаптированные для вертикальных производственных рынков. Компания «РТСофт» внедряет разработки этих групп, представляющие собой готовые решения для конкретных производственных задач.

В организационном плане компания «РТСофт» действует частично в поле общих решений по MES, частично на различных вертикальных рынках непрерывного производства, по которым компания получает требования от заказчика. Это является преимуществом, потому что, зная ведущие мировые организации по направлениям MES-систем, специалисты компании могут выбирать технические решения, необходимые заказчику. Такие решения формируются на основе интеграции разнообразия MES-систем, специализированных решений для вертикальных производственных рынков, собственных разработок компании «РТСофт».

КОРОТКО

Новый мощный многоядерный процессор

Новый многоядерный DSP-процессор MSC8156, выполненный по технологии 45 нм, внедрен в производство компанией Freescale Semiconductor. Основа процессора – ядро SC3850 Star Core. Процессор MSC8156 обладает высокой производительностью, превосходя по этому параметру аналогичные процессоры, выпускаемые другими производителями электронных компонентов.

Отличительные особенности процессора MSC8156, характеризующие его с лучшей стороны:

- производительность – 48000 MMACS;
- шесть ядер, каждое из которых способно работать на частотах до 1 ГГц;
- четыре TDM-порта с поддержкой 8 E1;
- сопроцессор Quicc Engine;
- два контроллера памяти DDR2/DDR3/SDRAM.

Процессор MSC8156 может найти широкое применение в электронной аппаратуре WIMAX, 3G-LTE, HSPA+, TDD-LTE.

http://www.cnews.ru

Роботы работают вместе

В Таллинском техническом университете воплощается в жизнь международный проект создания систем электронного интеллекта, которые можно использовать в сфере робототехники.

В этом проекте участвовали ученые из семи стран. Европейская комиссия выделила на эту научную разработку свыше двух миллионов евро.

Ученые сконструировали роботов, которые способны совместно работать над общей задачей как научный творческий коллектив. При разработке таких роботов были использованы результаты исследований – способности насекомых, например муравьев, передавать сигналы друг другу, сообщая нужную им информацию.

По мнению экспертов, перспективная разработка ученых может быть использована для космических исследований. Например, роботы, доставленные на поверхность планеты или астероида, могли бы изучить и нанести на карту ландшафт планеты и условия среды, в которой находятся роботы-космонавты.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 24

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДАТЧИКИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРАМИ

Д.И. Цветков

В статье представлен обзор встраиваемых температурных датчиков и контроллеров компании ON Semiconductor, фиксирующих температуру узлов автоматизированной системы управления вентиляторами и контроль состояния отвода тепла и напряжения электропитания многоканальных источников питания.

Компания ON Semiconductor из США предлагает около 15 000 микросхем для различной электронной аппаратуры. Это микросхемы, диоды, транзисторы, используемые в том числе, для построения силовых устройств разной конфигурации и мощности.

Для построения полноценного контроля температуры автоматизированной системы управления нет необходимости каждый раз заново создавать узлы для измерения температуры различных участков такой системы, например в узлах управления вентиляторами отвода тепла, контроля их состояния, скорости вращения. Разнообразие технических средств способствует тому, что достаточно выбрать подходящий компонент, включить его в состав устройства на базе типовой схемы и отладить программную часть системы для обмена данными с выбранными компонентами ONS по единой двухпроводной шине.

Температурные датчики и мониторы питания компании ON Semiconductor можно разделить на три группы:

- удаленные датчики температуры;
- контроллеры системной температуры и вентиляторов отвода тепла;
- контроллеры наблюдения и управления за сложной системой.

Назначением удаленных датчиков температуры и системных мониторов температуры является измерение температуры с помощью встроенного или внешнего термодатчика. Передача цифрового значения температуры и прием команд управления осуществляется по шине SMBus/I2C и SST (Simple Serial Transport) – упрощенный последовательный протокол передачи данных. Дополнительной функцией является формирование сигналов события в соответствии с указанными командами, то есть предварительный мониторинг температуры. Области применения таких датчиков – материнские платы устройств КИП и автоматики, персональных компьютеров (ПК), современной электронной бытовой техники.

Удаленные датчики температуры

Температурный датчик CAT6095 (рис. 1), представляет собой полностью законченную конструкцию для удаленного контроля температуры отдельных узлов электронного устройства, например, материнской платы ПК. Основой микросхемы является датчик температуры, соответствующий стандарту JEDEC JC42.4 и выполняющий 10 и более измерений температуры за одну секунду. Сигналы измеряемой температуры автоматически преобразуются с помощью сигма-дельта АЦП в 12-битный цифровой код и записываются в регистр хранения данных об измеренной температуре (Temperature Data Register – TDR). Разрешение датчика может достигать 0,0625°С (в 12-битном режиме).

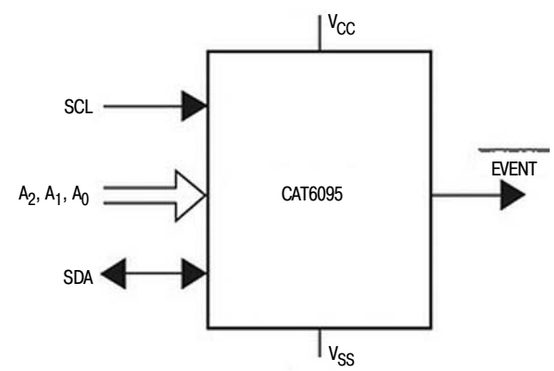


Рис. 1. Функциональная схема датчика температуры CAT6095

Обращение к внутренним регистрам CAT6095 осуществляется через двухпроводную последовательную шину. На одной шине можно параллельно подключить до восьми (включительно) этих же датчиков температуры или других микросхем, совместимых с SMBus/I2C. Номер микросхемы на шине определяется статически заданными логическими уровнями на адресных входах A2, A1 и A0.

В качестве дополнительной функции в микросхему встроен узел автоматического контроля выхода текущей измеренной температуры за указанные границы. Верхняя граница – HLR (High Limit Register), нижняя граница – LLR (Low Limit Register). В случае выхода за температурные границы (они

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 25

должны быть заранее записаны в соответствующие регистры) на выводе EVENT возникает низкий уровень сигнала (выход с открытым коллектором).

Для сокращения теплового сопротивления между корпусом CAT6095 и печатной платой в корпус микросхемы встроена пластина, электрически соединенная с выводом Vss. Корпус микросхемы TDFN-8 имеет размер 2x3 мм, что в значительной степени сокращает не только место, занимаемое микросхемой, но и время реакции датчика (инерционность) при изменении температуры.

В датчиках ONS также используют и другой распространенный принцип измерения температуры, основанный на внешнем температурном датчике, – термотранзистор (работающий в режиме термодиода). Такой датчик включают непосредственно в состав кристалла мощных современных процессоров с целью максимально точного определения температуры кристалла. Благодаря этому включению диапазон измерения температуры расширяется от –55 до 150°С.

Контроллеры системной температуры и вентиляторов отвода тепла

Контроллеры системной температуры и вентиляторов для отвода тепла дополнены встроенными узлами измерения температуры с внешних термодатчиков – термодиодов, автоматическим управлением вентиляторами отвода тепла (FAN) и контролем за их состоянием. Обмен данными с внешними датчиками температуры и главным управляющим контроллером (в материнских платах – chipset) осуществляется с помощью шины SMBus/I2C. К основным особенностям контроллеров этой группы можно отнести непосредственное управление внешними драйверами (ключами) вентиляторов с помощью ШИМ, контроль их скорости вращения, дополнительные выводы для формирования прерываний с целью увеличения скорости реакции системы на аварийные ситуации.

Материнские платы устройств КИП и автоматики, персональных компьютеров (ПК), современных бытовых и промышленных приборов, электронной бытовой техники средней сложности, одноплатные процессорные модули – типичные области применения контроллеров этой группы.

Контроллеры наблюдения и управления за сложной системой

Контроллеры управления и наблюдения за сложной системой – многоканальные мониторы напряжений питания и вентиляторов отвода тепла используют в автоматизированных системах управления высокой сложности. Такие контроллеры предназначены для измерения напряжений питания многоканальных источников питания, входящих в состав сложных автоматизированных систем управления. Они обеспечивают фиксирование показаний удаленных датчиков температуры и удаленных датчиков на базе термодиодов шины SMBus/I2C, полного управления вращением трех- и четырехпроводных вентиляторов отвода тепла.

Эти контроллеры также выполняют функции программного управления внешними источниками электропитания, формируют глобальную цепь сброса тепла, обеспечивают возможность работы с кнопкой внешнего включения системы. Таким образом обеспечиваются функции контроля и управления жизненно важными узлами автоматизированных систем управления высокой сложности.

compeljournal.ru

НОВЫЕ ПРИБОРЫ ФИРМЫ ON SEMICONDUCTOR

Фирма ON Semiconductor расширила свое семейство драйверов сигналов тактирования, выпустив приборы NB7L585, NB7L585R, NB7V585M и NB7V586M и NB6HQ14M и NB7HQ14M. В NB6HQ14M и NB7HQ14M отключаемый приемник эквалайзера интегрирован с высококачественным дифференциальным 1:4 CML драйвером тактовых импульсов. При последовательном включении в канал данных, работающий с производительностью 6.5 Gbps или 10 Gbps, входы прибора компенсируют деградацию сигнала, и на выходе формируются четыре идентичных CML-копии оригинального входного сигнала. Последовательная скорость пересылки данных, таким образом, увеличивается за счет снижения межсимвольной интерференции (inter-symbol interference ISI). NB7L585, NB7L585R, NB7V585M и NB7V586M предоставляют новую 2:1:6 функцию, объединяющую 2:1 мультиплексирование входов с буфером разветвления 1:6 на выходе. NB7L585 и NB7L585R – 2.5/3.3-вольтовые с выходом или LVPECL (Low Voltage Positive Emitter Coupled Logic), или RSECL (Reduced Swing Emitter Coupled Logic) с размахом выходного сигнала от пика до пика в 400 мВ, соответственно. NB7L585 работает на частотах до 5 ГГц (с производительностью до 8 Gbps), и NB7L585R – на частотах до 7 ГГц (с производительностью до 10 Gbps). NB7V585M работает при низком напряжении питания – от 1.8/2.5 В. NB7V586M также работает при крайне низком напряжении питания 1.8 В и располагает 6 выходами, конфигурируемыми как три банка из двух дифференциальных пар. Каждый банк выходов располагает гибкостью, которая позволяет организовать питание с напряжением в любом сочетании – или 1.8 В, или 1.2 В. Оба прибора работают с частотой пересылки сигналов данных/тактирования до 6 ГГц (до 10 Gbps). Диапазон рабочих температур каждого из этих приборов составляет от –40 до 85°С.

http://www.cec-mc.ru/news/novosti-elektroniki/1260/

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 26

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Р. Закиров, А. Мирсков, С. Шиляев,
ЗАО «Руднев-Шиляев»

При оценке технического состояния оборудования электростанций необходимо собирать и обрабатывать данные измерений, которые выполняют системы КИП и автоматики для проверки работоспособности машин и механизмов, участвующих в технологическом процессе получения электроэнергии. От точности показаний и их достоверности, других важных данных, регистрируемых измерительными приборами, зависит эффективность и стабильность работы оборудования энергетических установок, в том числе и на атомных электростанциях (АЭС), находящихся под особым контролем.

Объекты, контролируемые с помощью измерительных приборов на электростанциях, порою, территориально удалены друг от друга, а измеряемые такими приборами параметры включают в себя широкий спектр различных физических величин. При этом часто требуется синхронно получать данные о состоянии параметров различных систем электростанций.

Рис. 1. Преобразователь температуры РШ2816

Для этого необходимо оборудование, на основе которого можно создавать распределенные системы параметрических измерений для решения технических задач, возникающих при контроле параметров работы энергетических установок.

Такое оборудование производит ЗАО «Руднев-Шиляев». Основная продукции этой компании – устройства для автоматизации, используемые на промышленных предприятиях и в научных лабораториях.

Такие устройства используют для измерительных комплексов, мониторинга быстропротекающих процессов с использованием персональных компьютеров (ПК).

Научно-технический потенциал специалистов компании позволил разработать и представить на российский рынок электронной аппаратуры современные приборы и устройства.

Вся выпускаемая продукция проходит тщательную техническую проверку с использованием оригинальных методик калибровки АЦ-каналов в реальных условиях его применения по динамическим параметрам:

- сигнал-шум;
- коэффициент гармонических искажений;
- реальный динамический диапазон;
- число эффективных разрядов в зависимости от частоты входного воздействия на АЦП.

Исследование таких характеристик позволяют эффективно решать задачу применения АЦП в реальных условиях и дает возможность оценить погрешности, вносимые аналогово-цифровым каналом в конечный результат измерения.

Преобразователи температуры

Среди аппаратуры, используемой в системах автоматизации энергетических установок, поставляемой ЗАО «Руднев-Шиляев», измерительный 20-канальный преобразователь температуры РШ2816, применяемый для измерения температуры объектов технологического процесса с помощью термопар. Такой преобразователь температуры совместим с термопарами типов B, E, J, K, N, T, R, S.

При этом частота дискретизации на канал может задаваться равной 0,1; 1 и 10 Гц.

Входное напряжение может составлять: ±2,5 В; ±1,25 В; ±625 мВ; ±312,5 мВ; ±156,2 мВ; ±78,125 мВ; ±39,06 мВ; ±19,53 мВ.

Погрешность коэффициента преобразования – не более 0,3% во всем диапазоне частот сигналов датчиков (от 5 Гц до 50 кГц).

Преобразователь температуры РШ2817 преобразует сигналы Ethernet в сигналы S-net или RS-485, а также выступает в роли коммутатора. Через такой преобразователь температуры сигналы передают в сеть к модулям РШ2816/2916. Аналогично подобная информация передается от модулей к компьютеру. Преобразователь температуры получают электрическое питание от источника постоянного тока 9–30 В любой полярности.

Усилители и модули

Динамичный усилитель РШ30916 может измерять параметры высокочастотных сигналов до 19 кГц. Его используют для измерения сигналов резистивных мостовых и полу-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 27

мостовых датчиков, индуктивных мостовых и полумостовых датчиков, емкостных мостовых и полумостовых датчиков.

Усилитель РШ3016 дополнен интерфейсами RS232 и Ethernet, и его работой можно управлять с помощью компьютера. У такого усилителя до 16 каналов в одном корпусе. В каждом канале присутствует 24-разрядный АЦП.

Усилитель РШ3016 оснащен оперативной памятью объемом до 16 Гб. Он также имеет встроенные функции тестирования. Усилитель содержит до 16 модулей РШМ-01, 02, 03, гальванически не связанных между собой.

Модуль РШМ-01 измеряет деформацию, перемещение и силу на основе сигналов емкостных и индуктивных датчиков с частотным выходом, на которые подается переменное напряжение на частотах 4800 или 9600 Гц (это несущие частоты измерительного моста датчиков).

РШМ-02 – модуль измерения напряжения. Его можно использовать совместно с РШ2731/4/8 для измерения параметров сигналов датчиков электрических зарядов.

РШМ-03 – модуль измерения частоты и счета импульсов.

Усилители заряда РШ2731Э, РШ2734Э, РШ2738Э в зависимости от модели выпускают одноканальные, четырехканальные, восьмиканальные. Такие усилители предназначены для согласования пьезоэлектрического измерительного преобразователя (акселерометра) со стандартными средствами измерения электрических величин в соответствии с действующими российскими стандартами и техническими регламентами.

Автоматизированная система измерений

На базе модулей, объединенных в сеть, можно создать автоматизированную систему распределения параметрических измерений. У каждого из блоков преобразователя температуры РШ2816 есть свой адрес в сети. Сигнал от компьютера к преобразователю температуры поступает через интерфейс. Компьютер управляет усилителями и модулями через интерфейс RS232. Каждый модуль усилителя заряда имеет вход и выход RS232. Поэтому модули можно последовательно соединять между собой, увеличивая общее число измерительных каналов до 128.

Усилители адаптированы к чувствительности датчиков, так как имеют мелкую сетку коэффициентов преобразования. При этом погрешность коэффициента преобразования – не более 0,3% во всем диапазоне частот сигналов датчиков (от 5 Гц до 50 кГц). Усилители и модули получают питание от источника постоянного тока 9–30 В любой полярности, либо от источника переменного тока 8–22 В или 220 В.

Система управления сбором и обработкой данных формирует режимы проведения измерений, отображает полученные результаты. Данные измерений могут быть записаны на жесткий диск для хранения и вторичной обработки средствами различных программных приложений. Для эффективного управления автоматизированной системой измерений используют специальное программное обеспечение, которое можно применять для создания сложных контрольно-измерительных систем на промышленных предприятиях и в научно-исследовательских институтах.

НОВИНКА: МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ МЕТРАН-2700

Новые датчики температуры Метран-2700 – микропроцессорные термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом 4–20 или 20–4 мА предназначены для измерения температуры различных сред в газовой, нефтяной, угольной, энергетической, металлургической, химической, нефтехимической, машиностроительной, металлообрабатывающей, приборостроительной, пищевой, деревообрабатывающей и др. отраслях промышленности, а также в сфере ЖКХ и энергосбережения.

Метран-2700 призваны в будущем заменить существующие термопреобразователи микропроцессорные с унифицированным выходным сигналом ТХАУ Метран-271МП, ТСМУ Метран-274МП, ТСПУ Метран-276МП, пока в нашей линейке остаются все вышеперечисленные термопреобразователи.

Новый датчик имеет ряд преимуществ перед серией Метран-270МП, поэтому мы рекомендуем применять на вашем предприятии и закладывать в проекты именно Метран-2700.

Метран-2700 имеет ряд особенностей при заказе, которые выделяют этот датчик из всей линейки датчиков температуры Метран. Модульная система строки заказа позволяет подбирать основные компоненты для датчика – выбранный конструктив защитной арматуры комплектовать подходящей для вашего применения соединительной головкой, кабельным вводом, выбирать тип НСХ чувствительного элемента.

Конструктивно Метран-2700 состоят из первичного преобразователя температуры Метран-2000 и измерительного микропроцессорного преобразователя Метран-270М. Линейка первичных преобразователей Метран-2000 включает в себя все термопары и термометры сопротивления серии Метран-200, а также ряд новых исполнений.

http://www.metran.ru/products/pnews/pnews_15.html

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 28

ЦИФРОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ

Среди новинок измерительной техники, с помощью которой можно проводить эффективный ремонт и обслуживание КИП и автоматики, – цифровые измерительные (токовые) клещи моделей UT-201, UT-202.

Такие клещи – современное ручное измерительное устройство с ЖК-дисплеем и защитой от перегрузки. Метод измерения – АЦП двойного интегрирования. У цифровых измерительных клещей моделей UT-201, UT-202 входное сопротивление более 10 МОм, ударопрочный корпус, защита от перегрузок.

Рис. 1. Измерительные (токовые) клещи UT-201, UT-202

Цифровые измерительные клещи предназначены для измерения постоянного и переменного напряжения, сопротивления, переменного тока, температуры (только UT202). Имеют автоматическую и ручную установку предела измерений, цифровой дисплей с максимальными показаниями 1999 на цифровом табло.

Такие клещи оснащены звуковой сигнализацией при фиксации текущих показаний и максимального значения.

Есть и дополнительные функции – проверка p-n-переходов (диодный тест), тест на проводимость (проверка цепей со звуковой сигнализацией), автоматическое определение полярности, хранение последних результатов измерений на дисплее (режим HOLD), отображение максимальных показаний. Также цифровые клещи могут работать в режиме энергосбережения.

Основные технические характеристики цифровых измерительных (токовых) клещей моделей UT-201, UT-202

- Диапазоны измерений постоянного напряжения: 200мВ/2В/20В/200В/600В при точности измерений 0,8%+1.
- Минимальное разрешение: 0, 1 мВ.
- Диапазоны измерений переменного напряжения: 2/20В/200В/600В, при точности измерений 1,2%+5.
- Минимальное разрешение: 1 мВ.
- Диапазоны измерений переменного тока: 2А/20А/200А/400А, при точности измерений 1,5%+5.
- Минимальное разрешение: 1 мА.
- Сопротивление: 200 Ом /2 kОм/ 20 kОм/ 200 kОм / 2 МОм/ 20 МОм при точности измерений 1%+2.
- Минимальное разрешение: 0,1 Ом.
- Диапазоны измерений температуры (только UT202): от –40 до 1000°С.
- Минимальное разрешение: 1°С.
- Размер экрана: 35,6 х 18 мм.
- Электрическое питание: 3 В от двух батарей типа ААА.
- Габариты: 210 х 75,6 х 30 мм.
- Вес: 0,22 кг.

НОВИНКА: КЛЕЩИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКОВ УТЕЧКИ LK60

Токовые клещи LK60 с диапазоном 3 мА и разрешением 10 мкА могут быть использованы вместо тестеров, измеряющих сопротивление изоляции.

Рис. 1. Токовые клещи LK60

Способность клещей LK60 измерять токи утечки 10 мкА делает их идеальным инструментом для проверки изоляции низковольтных цепей и электрических компонентов.

Уникальная конструкция механизма захвата исключает влияние соседних проводников тока и позволяет осуществлять проверку без разрыва цепи.

Технические характеристики клещей LK60

- измерение токов утечки 10 мкА;
- широкий диапазон измерений до 60 А;
- специальная конструкция клещей для увеличения срока службы;
- улучшена защита от внешних электромагнитных полей;
- функция Display-Hold (сохранение показаний дисплея) для удобства пользователя;
- автоматическое отключение питания, сопровождается звуковым сигналом;
- соответствие стандартам: IEC1010 и EMC.

Таблица 1

Измерит. диапазон	Разрешение	Точность	Максимально допустимый ток
3 мА	0,001 мА	1% + 5	60 А
30 мА	0,01 мА		
30 А	0,01 А	1%+5 (0~50 А) 5%+5 (50~60 А)	
60 А	0,1 А		

http://www.pribor.ru/k_ob/124.html#656

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 29

КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ ГЕНЕРИРОВАНИЯ

Жораев Т.Ю. Повышение качества электрической энергии бортовой системы генерирования на базе автономного инвертора напряжения // Автореф. канд. дисс., Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. 2009. – 26 с.

Актуальность работы

В системах генерирования электрической энергии (СГЭЭ) переменного тока для автономных объектов наряду с синхронными генераторами с электромагнитным возбуждением широко применяют синхронные генераторы с возбуждением от постоянных магнитов. В таких системах при изменении частоты вращения вала первичного двигателя изменяется частота и напряжение на выходе синхронного генератора. Непосредственное использование напряжения генератора с изменяющимися параметрами сопряжено с трудностями, связанными с выпрямлением на низких частотах, фазовой несимметрией ЭДС обмоток генератора, межфазными наводками, синхронизацией, питанием электродвигателей. Требования поддержания заданных параметров электрической энергии в системах с синхронным генератором с возбуждением от постоянных магнитов приводят к необходимости использования полупроводникового преобразователя частоты (ПЧ).

Повышение требований к качеству генерируемой энергии ставит перед разработчиками СГЭЭ новые задачи, связанные с совершенствованием как схемотехнических решений, так и алгоритмов управления.

Одним из основных элементов современной СГЭЭ является автономный инвертор напряжения (АИН), как правило, с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), который находит применение в схеме СГЭЭ, построенной на базе активного выпрямителя (АВ) и инвертора.

Пренебрегая пульсациями напряжения в звене постоянного тока, инверторы, присутствующие в схеме СГЭЭ, могут быть исследованы по отдельности. При этом несимметричность нагрузки генератора, приводящая к несимметрии напряжения, являются идентичными как для инвертора в обращенном режиме, так и для обычного инвертора. Использование АИН с ШИМ в бортовых системах генерирования электрической энергии с нулевым проводом и несимметричной нагрузкой создает технические проблемы.

Среди них:

- высокочастотные пульсации в выходном напряжении вследствие ограничений на показатели масс и габаритов элементов силового фильтра;
- эффект «мертвого» времени из-за конечного времени переключения силовых элементов;
- нелинейность и неидентичность параметров силовых элементов схемы.

Это приводит к увеличению значения коэффициента искажения синусоидальности и к нарушению симметрии выходного напряжения системы генерирования.

Использование существующих классических алгоритмов управления инвертором в составе системы генерирования электрической энергии при дестабилизирующих факторах, создаваемых нагрузкой и инвертором, приводит к нарушению указанных показателей качества.

Так, например, несимметричная нагрузка СГЭЭ с нулевым проводом, при использовании классических регуляторов во вращающейся системе координат, приводит к нарушению симметрии выходных напряжений в установившемся режиме. В выходном напряжении появляются составляющие нулевой и обратной последовательностей.

Актуальность работы отражена и в разработке специальных алгоритмов управления, позволяющих уменьшить влияние нагрузки, ослабить негативное влияние факторов, создаваемых особенностями схемы преобразователя частоты на базе АИН в генерируемой СГЭЭ электрической энергии.

Цель работы

Цель работы – решение актуальной научно-технической задачи повышения качества выходного напряжения инвертора для статического режима работы в составе бортовой системы генерирования электрической энергии путем разработки новых алгоритмов управления.

Для достижения поставленной цели работы были:

- разработаны алгоритмы управления инвертором напряжения с силовым

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 30

LC- фильтром и выводом нулевого провода, обеспечивающие улучшенное качество электрической энергии в статических режимах работы СГЭЭ на несимметричную нагрузку с компенсацией эффектов мертвого времени и других возмущающих процесс факторов;

- проведен параметрический синтез фильтров, реализующих предложенные алгоритмы в составе цифровой системы управления инвертором напряжения;
- разработаны математические модели системы «инвертор-LC-фильтр-нагрузка» во временной и частотной областях с привлечением математических аппаратов преобразования Лапласа, z-преобразования и численного моделирования;
- проведены математическое и физическое моделирование электромагнитных процессов в системе «инвертор-LC-фильтр-нагрузка» с предложенными алгоритмами управления.

Для достижения поставленной цели работы поставленные задачи решались с привлечением математического аппарата преобразования Лапласа, Фурье, z-преобразования, дифференциального и интегрального исчислений, численного моделирования. Достоверность результатов обеспечивалась их сопоставлением с результатами физического эксперимента.

Научная новизна

Научная новизна основных результатов работы заключается в том, что предложены векторные и скалярные алгоритмы с использованием фазовращающих фильтров и пропорционально-резонансных регуляторов, реализующие замкнутую систему автоматического регулирования по симметричным последовательностям выходного напряжения и тока системы генерирования электрической энергии с АИН, обеспечивающие астатическое регулирование по основным гармоникам.

Предложен алгоритм компенсации гармоник в выходном напряжении системы генерирования электрической энергии с АИН, алгоритм реализован с помощью каскада цифровых пропорционально-резонансных регуляторов.

Практическая ценность работы

Получены передаточные функции замкнутых систем автоматического регулирования в составе СГЭЭ, учитывающие параметры схемы инвертора, силового фильтра и системы управления, что позволяет анализировать устойчивость системы и определять предельные параметры регуляторов.

Предложен алгоритм разделения многофазного сигнала на симметричные последовательности во временной области, что дает возможность реализовать астатическое регулирование по симметричным составляющим выходного напряжения СГЭЭ с использованием векторных принципов. При этом достигается симметрия выходного напряжения системы генерирования при несимметричной нагрузке с нулевым проводом.

Синтезированы коэффициенты цифрового фильтра, реализующего резонансный регулятор, применяемый в цифровой системе регулирования по основной гармонике и гармоникам, создаваемым эффектом «мертвого времени» и другими возмущающими факторами.

В данной работе проводились исследования СГЭЭ трехфазного переменного тока постоянной частоты 400 Гц напряжением 200–115 В.

Перспективной можно считать систему генерирования, построенную на базе схемы «активный выпрямитель-инвертор» с ШИМ. Она может осуществлять двунаправленный поток энергии, позволяет поддерживать синусоидальные потребляемый и генерируемый токи, при этом обладая относительно простым управлением и возможностью трансформации напряжения сети, например, по сравнению с матричными преобразователями.

Алгоритмы управления АИН составлены на основе преобразования Гильберта, реализующие обобщенный метод симметричных составляющих. Показаны особенности этих алгоритмов, заключающиеся в использовании звеньев, реализующих приближение к идеальному преобразованию Гильберта. В предлагаемых алгоритмах используется фильтр, осуществляющий данное приближение на основной частоте и обладающий точным поворотом фазы и единичной АЧХ, как и у идеального преобразования.

Показана актуальность разработки алгоритмов управления автономным инвертором напряжения с целью компенсации эффектов мертвого времени и несимметричности выходного напряжения при искажениях нагрузки с наличием нулевого провода.

Представлены алгоритмы управления СГЭЭ на базе «инвертор напряжения-LC-фильтр-нагрузка» с нулевым проводом.

В ходе решения поставленной задачи требовалось обеспечить разделение трехфазного сигнала на симметричные последовательности.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 31

С использованием аппарата комплексных чисел были составлены два алгоритма этого разделения. Получены их сравнительные характеристики по объему вычислений в цифровой системе управления. Один из них основан на выделении симметричных последовательностей, используя в качестве входных величин фазные векторы, другой заключается в применении векторов $\alpha\beta 0$.

Оптимальным, с точки зрения количества вычислений, является алгоритм с использованием предварительно найденных векторов $\alpha\beta 0$.

Однако практическая реализация этих звеньев сопряжена с трудностями. В связи с этим, необходимо решить задачу поиска функции поворота вектора, отвечающей заданным критериям.

Для цифровой системы автоматического регулирования была предложена дискретная функция, удовлетворяющая требованию поддержания единичной амплитуды.

Для анализа электромагнитных процессов в системе генерирования на базе автономного инвертора напряжения требовалось получить передаточную функцию системы управления, включающую в себя силовую часть и регуляторы.

Задача нахождения передаточной функции была разбита на две подзадачи. Одна из них заключалась в отыскании передаточной функции блока dq преобразования (преобразования Парка), другая – получение передаточной функции замкнутой системы управления. Для упрощения исследования инвертор был представлен линеаризированной моделью в виде источника напряжения. Чтобы составить передаточную функцию регулятора, необходимо составить систему уравнений во временной форме от входных сигналов к выходным, используя сворачивание функций сигнала ошибки и переходной характеристики ПИ-регулятора.

Созданная математическая модель с использованием передаточной функции dq-преобразования позволяет получить выражение шестого порядка для замкнутой САР АИН с LC-фильтром и нагрузкой. Можно построить годографы, определить области устойчивости, провести расчеты переходных процессов схем численными способами и оценить их характер с использованием полюсов передаточной функции. При этом также можно определить диапазон изменений параметров системы управления и силовой схемы, при которых замкнутая САР будет устойчива.

Элементы замкнутой САР можно использовать для астатического скалярного регулирования с целью компенсации обратной и нулевой последовательностей по основной гармонике выходного напряжения, а также в однофазных астатических регуляторах по переменному току. Управление с использованием этого регулятора по основной гармонике является относительно сложным в некоторых случаях, например, при переходах из режима источника тока в режим источника напряжения в случае выхода из аварийного режима. При этом необходимо работать с коммутируемыми переменными сигналами задания, обратных связей и цифровым фильтром второго порядка, реализующего пропорционально-резонансный регулятор. В частности, требуется обеспечить заданные начальные условия при переходах из режима в режим, возникают сложности с ограничением переменного сигнала, отсутствует возможность регулирования или измерения обратной, нулевой последовательностей по отдельности. Поэтому данный регулятор находит применение для компенсации определенной гармоники выходного тока или напряжения.

При этом для управления по основной гармонике предлагается использовать регулятор с фазовращающими фильтрами, лишенный недостатков пропорционально-резонансного регулятора. Однако регулятор с фазовращающими фильтрами использует умножение на сигналы синуса-косинуса в прямом и обратном преобразовании Парка.

На основе фазовращающего цифрового фильтра реализован регулятор, позволяющий разделить многофазную систему с нулевым проводом на совокупность однофазных во вращающейся системе координат. На базе регулятора созданы схемы, осуществляющие переход из режима источника напряжения в режим источника тока (и наоборот) для трехфазного преобразователя.

Переход происходит по критерию достижения амплитуды тока требуемого значения в любой из фаз. При этом возмущения не передаются от фазы к фазе, находящихся в разных режимах или при несимметрии нагрузки, в отличие от использования классического регулятора во вращающейся системе координат.

Для статической компенсации мертвого времени предложено использовать цифровой фильтр с конечной добротностью для выделения основной гармоники тока инвертора с целью нахождения его точной точки пересечения с нулевым значением.

Для динамической компенсации гармоник, создаваемых эффектом мертвого вре-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 32

мени, предлагается использовать цепочки пропорционально-резонансных регуляторов.

Регулятор целесообразно использовать при работе инвертора с LC-фильтром и нулевым проводом для обеспечения большей устойчивости по сравнению со способами, основанными на задержках и гребенчатых фильтрах. Для фазовращающего фильтра в регуляторе симметричных последовательностей и однофазном астатическом регуляторе по переменному току предлагается использовать цифровой БИХ-фильтр первого порядка.

Для подтверждения работоспособности фильтра в составе системы управления проведены математическое и физическое моделирование.

В установившемся режиме на основной частоте происходит разделение последовательностей с нулевой ошибкой.

Структура замкнутой САР представляет собой инвертор, LC-фильтр и систему управления по симметричным последовательностям на базе дискретного фазовращающего фильтра.

Алгоритм управления состоит из нескольких этапов. Обратная и нулевая последовательности выделяются в осях $\alpha\beta$ с использованием прямого преобразования Кларке и фазовращающего звена на базе цифрового фильтра. Эти последовательности в виде ортогональных сигналов dq сравниваются с нулевым сигналом задания на входе ПИ-регуляторов, после чего сигналы управления восстанавливаются обратным dq-преобразованием в оси $\alpha\beta$, затем обратным преобразованием Кларке восстанавливаются в фазные координаты ABC.

Регулятор по прямой последовательности выполнен по классической структуре с dq-преобразованием без использования фазовращающего звена. Регуляторы по обратной и нулевой последовательностям осуществляют их полное подавление на основной гармонике. Регулятор по прямой последовательности отрабатывает ее требуемую амплитуду и фазу.

При использовании алгоритма можно добиться астатического регулирования по прямой, обратной и нулевой последовательностям, при этом улучшается симметричность выходного напряжения АИН с LC-фильтром в составе СГЭЭ при несимметричной нагрузке.

Дискретный пропорционально-резонансный регулятор на базе гармонического осциллятора является частью алгоритма компенсации гармоник «мертвого времени» АИН в системе генерирования. Проведен эксперимент на лабораторной установке эквивалента системы генерирования, который состоит из силовой части, содержащей АИН с LC-фильтром и систему управления на базе цифрового сигнального контроллера TMS320F2812.

Разработано программное обеспечение для контроллера, реализующее предлагаемые алгоритмы управления. Продемонстрированы основные положения, достигаемые при применении предлагаемых способов управления. Доказано уменьшение гармоник, создаваемых мертвым временем и другими возмущающими факторами, а также уменьшение коэффициента искажения синусоидальности. Практически подтверждено астатическое регулирование по основной гармонике симметричных последовательностей.

Основные результаты работы

Получена передаточная функция для dq-преобразования, с использованием которой выведено выражение в операторной форме для выходного напряжения АИН в составе системы генерирования электрической энергии. Выражение характеризует замкнутую систему регулирования «инвертор-LC-фильтр-нагрузка-регулятор» с использованием dq-преобразования.

Полученная передаточная функция линеаризированной системы позволяет определить с использованием ее полюсов область устойчивости замкнутой САР. Показано, что часть полученной передаточной функции dq-преобразования является пропорционально-резонансным регулятором.

Проведены исследования устойчивости замкнутой системы регулирования, построены годографы при варьировании параметров силовой схемы и системы управления, а также определены области устойчивости, исходя из ограничений на значения полюсов передаточной функции.

Исследованы замкнутые САР с применением пропорционально-резонансного регулирования для компенсации гармоник в токе инвертора, создаваемых эффектом мертвого времени. Предложены способы построения регуляторов, обеспечивающие устойчивость работы при использовании выходного LC-фильтра.

Показано, что с применением пропорционально-резонансного регулирования возможно подавление нулевой последовательности в выходном напряжении системы генерирования при наличии нулевого провода.

Рассмотрен способ построения систем с пофазным регулированием, который исполь-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 33

зуется для астатического управления однофазным инвертором.

Приведена методика разделения симметричных последовательностей, включающая способ разделения как в «ABC» так и в «αβ» координатах.

Показано, что реализация разделения последовательностей в «αβ» координатах позволяет экономить вычислительные ресурсы. Синтезирована замкнутая система регулирования по симметричным последовательностям АИН в составе СГЭЭ, при этом обеспечивается астатизм регулирования по прямой, обратной и нулевой последовательностям напряжения на нагрузке.

Выполняются требования по симметрии напряжения нагрузки в широком диапазоне ее изменения – от холостого хода до номинальной. Представлен способ, использующий блок фазовращателя для пофазного регулирования с использованием dq-преобразования, и его применение для астатического управления однофазным инвертором.

Предложен алгоритм управления, позволяющий в аварийных режимах осуществлять независимый переход из режима источника напряжения в режим источника тока (и наоборот) для отдельных фаз.

Синтезирован специальный цифровой фильтр, обеспечивающий требуемый поворот фазы сигнала на заданной частоте с заданной амплитудой.

Структура фильтра и значения его коэффициентов легли в основу практической реализации системы управления инвертором с раздельным регулированием по симметричным последовательностям и пофазным регулированием с переходами режимов «источник напряжения-источник тока».

Реализован цифровой пропорционально-резонансный регулятор в однофазном варианте без использования арифметики комплексных чисел, что позволяет использовать этот регулятор для построения раздельного регулирования по фазам и тем самым обеспечить подавление симметричных компонент или гармоник в эффекте мертвого времени.

Выведены формулы для коэффициентов цифрового фильтра.

Полученный цифровой фильтр использован в качестве элемента замкнутой системы управления по напряжению нагрузки.

Показано, что использование цепи из нескольких ПР-регуляторов позволяет добиться подавления целого ряда гармоник, при этом обеспечивается устойчивость САР при работе с LC-фильтром.

Экспериментально подтверждено обеспечение астатизма регулирования по прямой, обратной и нулевой последовательностям и подавление определенных гармоник, создаваемых эффектом мертвого времени и другими возмущающими факторами.

Результаты расчетов токов и напряжений элементов инвертора и разработанную модель системы управления АИН использовали при разработке системы генерирования электрической энергии мощностью 15/30 кВА для бортовой системы электрического питания летательных аппаратов.

По итогам работы, которую проводили на кафедре ПЭ НГТУ в рамках НИР-ОКР по договору с АКБ «Якорь» и ФГУП ПО «Север», составлен акт об успешном применении результатов, полученных в ходе исследований в изготавливаемой СГЭЭ.

Получена справка об использовании материалов работы в учебном процессе, в частности, при чтении лекций курса «Энергетическая электроника».

Реф. Ф.В. Даниловский

АНОМАЛЬНАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ЭМИССИЯ

Опыты с фотоэлектронными умножителями (ФЭУ) позволили обнаружить свидетельство неадекватности современной физической картины нынешнего мира.

Профессор физики из Университета Индианы (США) провел исследование временной динамики известного уже полвека эффекта «криогенной электронной эмиссии» – испускания электронов ультрахолодными (охлажденными до криогенных температур) поверхностями. В результате исследования обнаружен эффект аномальной термической эмиссии, интересный своими особенностями. Он необъясним теоретически.

Кроме того, его изучение непосредственно связано с потребностями современной техники в криогенных приемниках фотонного излучения. Их широко используют в промышленности и в научных исследованиях.

В экспериментах с фотоэлектронными умножителями был использован ФЭУ, охлаждаемый до температур жидкого азота (80 градусов Кельвин) и жидкого гелия (4 градуса Кельвина). Регистрировались темновые события – электроны, покинувшие фотокатод в отсутствие каких бы то ни было фотонов. В ходе экспериментов выяснилось, что электроны, странным образом, испускают ультрахолодные поверхности.

Наблюдаются всплески эмиссии, распределенные во времени случайным образом. В пределах всплеска отдельные электроны излучаются коррелировано (по степенному закону). С понижением температуры частота всплесков растет, и их множественность.

Странный характер временной динамики эмиссии электронов в зависимости от температуры свидетельствует о феномене захвата электронов (trap mechanism), однако понять его природу пока не удалось. Неясно, может ли наблюдаемый эффект быть инициирован или он связан с какими-либо иными процессами – например, происходящими в делителе напряжения ФЭУ.

http://www.cnews.ru

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 34

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ В КВАНТОВОМ МИРЕ

Частицы в атомном масштабе ведут себя иначе, чем привычные нам объекты в макроатомном мире. Новые свойства вытекают из такого эффекта, как принцип неопределенности Гейзенберга.

Ученым из Центра материалов и энергии Гельмгольца в Берлине в сотрудничестве с коллегами из Оксфордского и Бристольского университетов, а также лаборатории Резерфорда и Эпплтона (Великобритания) удалось наблюдать наносимметрию, скрытую в твердом состоянии материи. Они измерили характерные черты симметрии, показав ее характерное сходство с золотым сечением, известным в живописи и архитектуре.

При изучении наноскопических квантовых эффектов ученые обратили внимание на ниобат кобальта – вещество, обладающее магнитными свойствами. Его атомы объединяются в намагниченные цепочки, наподобие стержневых магнитов толщиной всего в один атом, и служат весьма полезной моделью для описания ферромагнетизма в твердой материи и в наномасштабе.

Приложив под определенным углом магнитное поле к выстроенным спинам частиц, можно добиться перехода магнитной цепочки в новое состояние – так называемое квантовое критическое.

Система может достигать квантовой неопределенности. Вот этого ученые хотят добиться в ходе экспериментов с ниобатом кобальта, подстраивая систему так, чтобы ввести ее в квантовое критическое состояние.

Искусственно вызвав состояние квантовой неопределенности, можно наблюдать, что цепочка атомов ведет себя подобно наноскопической гитарной струне.

Натяжение появляется благодаря взаимодействию между спинами, приводящему к магнитному резонансу. Для этих взаимодействий ученые нашли серии («аммы») резонансных тонов.

Первые два тона находятся в прекрасном соотношении друг с другом. Их частоты (или «высоты») находятся в соотношении 1,618, что и есть золотое сечение, известное в живописи и архитектуре. Это не совпадение. Золотое сечение отражает свойство квантовых систем – скрытую симметрию. Математики уже давно подобрали подходящую симметрию – так называемую группу Ли E8. Эксперименты с ниобатом кобальта – первое наблюдение подобной симметрии в веществе.

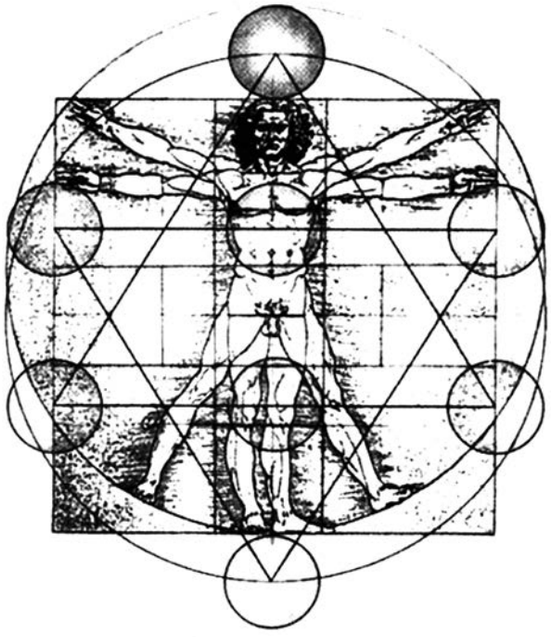


Рис.1. Золотое сечение Леонардо

Наблюдаемые резонансные состояния в ниобате кобальта представляют собой замечательное проявление того, как математические теории, разработанные изначально для физики частиц, находят себе применение в нанонауке и, в конечном счете, в технологиях будущего.

Важность открытия золотого сечения способствует совершенной гармонии в квантовой неопределенности – вместо хаоса. Подобные открытия подводят ученых к мысли о том, что мир в квантовых масштабах тоже может подчиняться какому-то лежащему в основе всего порядку. И другие подобные открытия могут ждать ученых при исследовании веществ в квантовом критическом состоянии.

Ученым удалось добиться таких результатов, используя особый метод наблюдения – посредством рассеяния нейтронов. Он позволяет наблюдать колебания системы в атомном масштабе.

Использование рассеяния нейтронов дает ни с чем не сравнимую возможность увидеть, в чем отличие квантового мира. В исследованиях использовался источник нейтронов ISIS в лаборатории Резерфорда и Эпплтона. Анализ полученных в лаборатории результатов исследования проводился в берлинском центре.

STRF.ru

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 35

ЦЕНТРЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАНОИНДУСТРИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» активно участвует в создании Центров метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП ВНИИМС) активно участвует в федеральной целевой программе «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы».

Этот институт признан победителем конкурса по итогам выполнения программы «Создание элементов инфраструктуры Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий и продукции наноиндустрии (ЦМО)» в Приволжском федеральном округе. Кроме того, ВНИИМС – победитель аналогичного конкурса в Центральном федеральном округе.

Такие конкурсы проводило Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование) и Федеральное агентство по науке и инновациям. Конкурсы были проведены в ходе мероприятий по развитию методической составляющей системы обеспечения единства измерений в наноиндустрии, безопасности, создания и применения объектов наноиндустрии в рамках федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы».

Этапы программы создания ЦМО

В ходе выполнения программы состоялись:

- выбор и обоснование организационно-правовой и организационно-функциональной формы инфраструктуры регионального отделения Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий и продукции наноиндустрии (ЦМО);
- разработка концепции создания, обеспечения функционирования и развития регионального отделения ЦМО;
- определение перечня организационно-правовых и нормативно-методических документов, регламентирующих деятельность регионального отделения ЦМО;
- разработка необходимой технической документации.

Цель программы – создание элементов инфраструктуры ЦМО в Центральном и Приволжском федеральных округах.

В процессе воплощения в жизнь программы получили развитие и дополнены результаты исследований, полученные в рамках работы по первому этапу программы. В то же время выполнены новые разработки, предусмотренные вторым этапом программы.

Продолжены работы по созданию организационно-правовой базы деятельности регионального отделения ЦМО и элементов его инфраструктуры. Проведен анализ системы управления деятельностью по формированию состава участников работ отделения ЦМО из числа организаций и предприятий, подписавших соглашение о сотрудничестве. Прошло уточнение возможностей предприятий по сертификации средств измерений. Значительное внимание уделено вопросам создания системы информационного обеспечения в рамках отделения ЦМО.

В результате многие организационно-правовые вопросы получили нормативное оформление в виде документов – положений, регламентирующих деятельность отделения ЦМО и элементов его инфраструктуры.

Среди этих документов:

- положение о региональном отделении ЦМО;
- положение о научно-методическом совете.

Определены задачи структурного подразделения ВНИИМС, на которое возложено проведение работ по организации деятельности отделения ЦМО, подготовлен перечень организационно-правовых и нормативно-методических документов.

В процессе работ по первому этапу программы были определены принципы создания и обеспечения деятельности регионального отделения ЦМО.

Были разработаны и определены:

- организационная структура регионального отделения ЦМО, включающая необходимые элементы и связи;
- группы потенциальных участников отделения, а также предварительный состав организаций и предприятий, работающих в области нанотехнологий;

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 36

- начат сбор информации о калибровочных и сертификационных возможностях и потребностях средств измерений, стандартизации в области наноиндустрии;
- регламентированы требования к экспертам-метрологам по аккредитации лабораторий измерительных и калибровочных средств, функционирующих в области нанотехнологий;
- намечена программа работ по созданию организационно-правовой и нормативно-методической базы документов, регламентирующих создание и деятельность регионального отделения ЦМО.

Контакты региональных отделений ЦМО с предприятиями, работающими в области нанотехнологий

На основании обработки результатов анкетирования организаций и предприятий, работающих в области нанотехнологий, региона и анализа организаций, заинтересованных в сотрудничестве с региональным отделением ЦМО, необходимо определить такие предприятия, а также регламентировать порядок их взаимодействия с ЦМО.

Для информационного обеспечения деятельности регионального отделения ЦМО необходимо применять современные информационные технологии и систему обмена информацией в области метрологического обеспечения, стандартизации и оценки продукции наноиндустрии.

В рамках второго этапа программы на основе концепции создания и деятельности регионального отделения ЦМО, поддерживающего плодотворные деловые контакты с предприятиями, работающими в области нанотехнологий, необходимо разработать проект положения об отделении ЦМО. Надо продолжить разработку элементов инфраструктуры регионального отделения ЦМО, в частности разработать проект положения о научно-методическом совете отделения, определяющего его цели, задачи, структуру, порядок формирования и работы, взаимодействие с предприятиями, работающими в области нанотехнологий.

Координация деятельности региональных отделений ЦМО

Региональное отделение ЦМО, созданное на базе ФГУП «ВНИИМС», подотчетное Ростехрегулирования.

Взаимодействие регионального отделения ЦМО с входящими в его состав организациями осуществляется на основе заключенных соглашений между руководителями регионального отделения ЦМО и руководителями этими организаций.

В рамках ЦМО будет действовать научно-методический совет и его секции. В его состав войдут представители Ростехрегулирования, ВНИИМС. Научно-методический совет рассматривает перспективы развития важнейших направлений деятельности ЦМО, готовит организационно-методические документы и создает условия для взаимодействия организаций и предприятий, работающих в области нанотехнологий.

В структуру совета войдут несколько секций по направлениям с учетом возложенных на ЦМО научно-технических и организационных задач.

НОВАЯ КНИГА

Издан полный аутентичный русский перевод Рекомендации «WELMEC 7.2. Руководство по программному обеспечению (основано на Директиве по измерительным приборам (Measuring Instruments Directive) (MID) 2004/22/EC)».

WELMEC (Европейское сотрудничество по законодательной метрологии) является региональной организацией Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ) и создана для сотрудничества в области законодательной метрологии между членами Европейского союза (ЕС) и EFTA (Европейская ассоциация свободной торговли). Этот документ является одним из ряда Руководств, опубликованных WELMEC и предназначенных как для производителей средств измерений, так и для организаций, ответственных за подтверждение соответствия контролируемых ими средств измерений.

Руководство WELMEC 7.2 содержит требования к программному обеспечению, используемому в средствах измерений, и широко применяется в странах ЕС для его аттестации (по терминологии, принятой в странах ЕС, для его валидации), т.е. для определения его характеристик и свойств. Руководство представляет собой тщательно проработанный документ, содержащий, наряду с требованиями к программному обеспечению, примеры приемлемых решений, призванных удовлетворить предъявляемые требования, что можно отнести к его несомненным достоинствам. В Руководстве формулируются также требования к таким информационным технологиям, как долговременное сохранение данных, передача данных, загрузка и разделение программного обеспечения, если они применяются в средствах измерений. Руководство является ценным подспорьем как для разработчиков и производителей современных автоматизированных средств измерений, так и для сотрудников государственных органов метрологической службы и метрологических служб юридических лиц, представляющих интересы пользователей таких средств измерений.

http://www.rsk-k.ru/news.html

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 37

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Важной частью фонда по обеспечению единства измерений являются информационные базы данных. Эффективность их использования повышается благодаря автоматизированной информационной системе «Метрконтроль».

В июне 2008 года был принят закон Российской Федерации (РФ) «Об обеспечении единства измерений». Там отмечено, что составляющей частью Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений являются информационные базы данных. Одна из них – автоматизированная информационная система «Метрконтроль» (АИС «Метрконтроль»).

В рамках действующего российского законодательства определены правила проведения аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений. Выработаны критерии аккредитации метрологических служб таких юридических лиц.

При этом для аккредитации таких юридическим лиц на право поверки средств измерений необходимо иметь систему учета и регистрации результатов поверки с возможностью передачи данных о поверке в АИС «Метрконтроль».

Совместимость программного обеспечения с автоматизированной информационной системой

Система учета и регистрации результатов поверки средств измерений может быть дополнена программным обеспечением для автоматизации учета метрологической деятельности (ПО «МЭТР»).

Этот программный комплекс предназначен для автоматизации учета результатов поверок метрологическими службами юридических лиц (МС ЮЛ) и предоставления отчетности в автоматизированную систему учета результатов поверок Ростехрегулирования, созданную на базе АИС «Метрконтроль». В области метрологии ПО «МЭТР» совместимо не только с АИС «Метрконтроль», но и с MS SQL Server 2005 (Express).

Для повышения эффективности использования такого программного обеспечения необходимо обеспечить совместимость ПО «МЭТР» с АИС «Метрконтроль». Она возможна в рамках единой системы сбора и обработки информации об используемых в РФ средствах измерений на основе АИС «Метрконтроль», которая была разработана по заказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование).

Такая система была создана с целью автоматизации контроля проведения поверок средств измерений Центрами стандартизации и метрологии (ЦСМ) и частными предприятиями, имеющими необходимую для этого аккредитацию. Также АИС «Метрконтроль» можно использовать для упрощения процедуры выявления фальсифицированных знаков и свидетельств о поверке средств измерений.

При поверке с помощью АИС «Метрконтроль» средству измерения (СИ) должен присваиваться общероссийский номер (штрих-код), по которому в единой базе данных Ростехрегулирования можно установить, когда и кем была выполнена поверка. Для эффективной работы АИС «Метрконтроль» необходима связь между метрологическими службами, осуществляющими поверки, и базой данных АИС «Метрконтроль».

Программное обеспечение автоматизации учета метрологической деятельности

Комплекс ПО «МЭТР» позволяет решать задачи автоматизации поверок средств измерений в ходе всего технологического цикла таких поверок.

Этот комплекс обеспечивает возможность получения актуальной справочной информации, сформированной на основании Государственного реестра средств измерений и других государственных справочников и кодификаторов.

ПО «МЭТР» обеспечивает возможность предоставления отчетности о деятельности МС ЮЛ в центральную автоматизированную систему Федерального агентства по метрологии и стандартизации, аккредитованных на право поверки СИ.

В ПО «МЭТР» реализованы средства для учета поверки СИ с использованием поверочных клейм, выполненных в виде наклеек. Автоматизированы функции заказа, получения, распределения клейм по подразделениям, оформления возврата и списания клейм.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 38

Основные функции ПО «МЭТР»:

- оформление приема СИ на поверку от заказчиков (организаций или подразделений предприятия);
- учет СИ, поступивших на поверку;
- распределение поверок СИ по подразделениям и поверителям;
- оформление результатов поверки;
- учет результатов поверочной деятельности;
- оформление возврата поверенных СИ заказчику (организации или подразделению);
- формирование отчетных документов о деятельности МС ЮЛ;
- планирование поверочной деятельности на будущие периоды;
- контроль своевременного выполнения поверки зарегистрированных СИ;
- хранение сведений о приборах.

Основные модули программного обеспечения «МЭТР»

Среди основных модулей программного обеспечения «МЭТР» – модуль учета результатов поверочной деятельности – основной компонент системы, предназначенный для автоматизации деятельности персонала МС ЮЛ при подготовке, проведении и учете результатов поверок СИ.

Модуль учета клейм – средство автоматизации процесса маркировки поверочными клеймами, выполненными в виде наклеек.

Модуль администратора – средство администрирования системы.

Его основные функции:

- распределение прав доступа пользователей системы;
- настройка параметров соединения модулей системы с базой данных;
- отслеживание изменений в таблицах базы данных;
- отслеживание статистики обмена данными по справочникам и реестрам системы.

Модуль репликации – средство обмена данными с центральной информационной системой Ростехрегулирования.

Внедрение программного обеспечения «МЭТР»

Правообладателем и разработчиком ПО «МЭТР» является Российская инновационная компания ООО «РЦН», офис которой расположен в Москве. Эта компания разрабатывает автоматизированные системы управления для метрологических служб предприятий, расширяя функциональных возможности их деятельности. Например, возможна разработка дополнительных функциональных модулей для совместимости ПО «МЭТР» с различными информационными системами предприятия.

Кроме того, возможно их обеспечение:

- дополнительными сервисным обслуживание ПО «МЭТР»:
- технической поддержкой ПО «МЭТР»;
- гарантийной технической поддержкой.

При внедрении ПО «МЭТР» на предприятиях специалисты ООО «РЦН» помогут установить и настроить этот программный комплекс. Также возможно обучение сотрудников метрологической службы предприятия при внедрении там ПО «МЭТР». Обучение может быть проведено на предприятии заказчика такого программного обеспечения и в в учебных классах ООО «РЦН».

www.po-metr.ru

НОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО МЕТРОЛОГИИ

МИ 3152-2008. «ГСИ. Расход и количество жидкостей и газов в трубопроводах большого диаметра. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств». Рекомендация МИ 2588-2008 устанавливает методику измерений расхода жидкостей и газов с помощью стандартных диафрагм и сопел ИСА 1932, которая дополняет стандарты ГОСТ 8.586.1-8.586.5, в частности, при следующих условиях:

- для диафрагм МИ 2588 регламентирует методику измерений для трубопроводов диаметром от 1000 до 3000 мм при относительном диаметре отверстия диафрагмы в пределах 0,2–0,75;
- для сопел ИСА 1932 – для диаметров от 50 до 1000 мм.

МИ 3235-2009. Рекомендация распространяется на характеристики погрешности результатов измерений объема газа, полученных при соблюдении требований методики измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых счетчиков, входящих в состав измерительных систем узлов учета газа – ПР 50.2.019.

Основными составляющими погрешности измерений являются погрешности: счетчика, первичного преобразователя температуры, давления, вычислителя по измерению давления и температуры, а также методические погрешности определения коэффициента сжимаемости природного газа по ГОСТ 30319.2 и измерения объема газа, обусловленные применением условно-постоянных величин (плотности при стандартных условиях, молярных долей углекислого газа и азота, атмосферного давления). Если все значения составляющих погрешности могут быть установлены на основании технической и нормативной документации, то методическая погрешность, связанная с использованием условно-постоянных величин, определяется в результате процедуры оценивания, представленной МИ 3235-2009.

http://www.rsk-k.ru/news.html

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 39

ФИРМА «МИКРАН» НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

В.Я. Гюнтер, *генеральный директор НПФ «Микран», Томск*

Научно-производственная фирма «Микран» (ЗАО НПФ «Микран»), работая в области СВЧ-радиоэлектроники, создает оборудование для телекоммуникаций и связи, КИП и автоматику, электронную компонентную базу. В перспективе – внедрение в 2010–2014 годах крупных инвестиционных проектов, способствующих развитию отечественной микроэлектроники.

Среди основных производственных задач, которые выполняет Научно-производственная фирма «Микран», – освоение российского рынка электронной аппаратуры и выход на зарубежные рынки электронной техники. Кроме того, работа фирмы направлена на замещение дорогой импортной электронной аппаратуры отечественными аналогами, в том числе и теми, что производятся в цехах «Микран». Ведь цена отечественной электронной аппаратуры ниже, чем зарубежной. Отечественная аппаратура проще в техническом обслуживании и не требует дорогих запасных частей. При ее широком выпуске в российских регионах создаются рабочие места, привлекаются к работе высококвалифицированные рабочие и специалисты.

Рис. 1. Аппаратура «Микран», подключаемая к компьютеру

Рис. 2. Телекоммуникационное оборудование центра «Микран»

Российский рынок электронной техники пока еще не насыщен отечественной аппаратурой, и его емкость позволяет расширять ее производство. Сейчас отечественный рынок аппаратуры более чем на 80% занят продукцией иностранных компаний, тем не менее «Микран» может составить серьезную конкуренцию зарубежным поставщикам КИП и автоматики.

Если говорить о рынке измерительных приборов, то там активно работают два-три мировых лидера производства электронной аппаратуры, с которыми «Микран» может конкурировать. Ведь продукция фирмы по своим техническим характеристикам соответствует не только российским, но и мировым стандартам. Высокое качество выпускаемой аппаратуры подтверждается различными дипломами и наградами, которые получила продукция фирмы «Микран» на международных выставках и ярмарках.

То, что наша продукция конкурентоспособна, большая заслуга трудового коллектива фирмы. Здесь работает более 250 высококвалифицированных специалистов, занятых разработкой и внедрением в производство новых моделей электронной аппаратуры. Непосредственно производством на предприятии аппаратуры заняты 51% сотрудников, в то время как разработками новой техники занимаются 33% сотрудников фирмы. Среди них 6 докторов наук и 21 кандидат наук. Благодаря высокому профессиональному мастерству сотрудников «Микран» налажено производство высококачественной продукции на основе инновационных технологий.

Для того чтобы активно конкурировать с зарубежными производителями электронной аппаратуры, необходимо постоянно совершенствовать ее производство, внедрять новую технику и технологию. Кроме того, необходимо установить с зарубежными производителями приборов деловые партнерские отношения, что способствует расширению сферы использования отечественной продукции.

Этому способствуют плодотворные деловые контакты «Микран» с Министерством промышленности и торговли, предприятиями различных отраслей промышленности, операторами связи.

Инвестиционные проекты фирмы «Микран»

Фирма «Микран» в 2010–2014 годах работает над воплощением в жизнь крупных инвестиционных проектов. Один из них – строительство и ввод в эксплуатацию в развивающейся производственной зоне Томска дочернего предприятия «Субмикронные технологии», которое будет выпускать электронно-компонентную базу для СВЧ-электроники, крайне необходимую российской радиоэлектронной отрасли.

Работает предприятие, выпускающее до 1000 пластин арсенида галлия диаметром 150 мм. Таких пластин хватит, чтобы не только удовлетворить внутренние потребности нашей фирмы, но и обеспечить пластинами арсенида галлия диаметром 150 мм другие отечественные предприятия электронной отрасли.

В рамках интеграции с отечественными приборостроителями «Микран» участвует в совместном проекте разработки электронной аппаратуры вместе с Томским государственным университетом и Университетом систем управления и радиоэлектроники.

Кроме того, фирма активно сотрудничает с ОАО «НИИ полупроводниковых приборов», ООО «Субмикронные технологии», Институтом физики полупроводников, ОАО «Октава», ЗАО «Фабрика МЛЭ».

Для повышения эффективности такого сотрудничества создан технический центр твердотельной СВЧ-электроники. До недавнего времени все государственные предприятия, занимающиеся радиоэлектроникой, были сосредоточены в основном в Москве, либо в непосредственной близости от нее. Стратегически важно создать в Сибири научно-технический центр твердотельной СВЧ-электроники. В этом центре могут быть представлены вузы, НИИ, промышленные предприятия Сибирского региона. Подобное объединение позволит его участникам сосредоточить усилия в области разработки и внедрения новой техники и технологии.

Еще один значимый проект – реконструкция завода радиоэлектронной аппаратуры. Общая площадь завода после реконструкции составит 12 000 кв. м, и он будет оснащен самым современным оборудованием, обеспечивая производство различной радиоэлектронной аппаратуры на основе продукции, создаваемой «Фабрикой МИС». Эта аппаратура может заменять импортные аналоги, обеспечивая развитие отечественной радиоэлектронной промышленности.

Что мешает реализации намеченных планов

Конечно, в реализации проектов негативную роль сыграл нынешний экономический кризис. Он обострил проблемы финансирования научно-технических разработок и внедрения на производстве новой техники.

Например, фирма «Микран» планировала получить банковские кредиты на приемлемых для себя условиях. Но банки предоставляют кредиты под крайне высокие проценты, что ограничивает возможности промышленных предприятий в области финансирования и не способствует внедрению новых разработок и выпуску продукции.

Необходима государственная финансовая помощь производственникам. Надо им помочь получить инвестиции, выделяемые на конкурсной основе. При нынешней банковской системе, предлагающей промышленным предприятиям разорительные для них кредиты, развитие производства электронной аппаратуры может быть сведено к нулю. Негативная политика российских банков не способствует развитию российской промышленности на основе программы модернизации, одобренной российским правительством.

Для реализации проектов фирма «Микран» надеется получить инвестиции государственной корпорации (ГК) «Роснанотех». Традиционно государственные заказы выполняли федеральные государственные унитарные предприятия (ФГУП). При этом отсутствовала конкурентная среда у предприятий, выполняющих эти заказы.

Сегодня на рынке электронной аппаратуры появились новые частные компании, которые участвуют в добросовестной конкуренции с крупными государственными унитарными предприятиями, в основном находящимися в центре России. К сожалению, такие предприятия работать в условиях жесткой конкуренции пока еще не готовы, и чтобы присутствовать на рынке электронной аппаратуры стараются получить большую часть государственных заказов. Для частных предприятий такие заказы получить весьма сложно.

У развивающихся отечественных предприятий электронной отрасли, в том числе и частных, возникают проблемы, связанные с поставкой сырья и комплектующих.

Отечественная промышленность не выпускает необходимые приборостроителям материалы. Например, особо чистого химического сырья. Его импорт затруднен из-за несовершенства российского таможенного законодательства. Это создает дополнительные сложности для отечественных разработчиков и производителей электронной аппаратуры.

Отечественные производители КИП и автоматики вынуждены закупать необходимое сырье для производства электронной аппаратуры за рубежом. Но поставка его в Россию осложняется из-за несовершенства действующего российского законодательства, в том числе и в части таможенного регулирования поставки импортного сырья.

http://www.micran.ru

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 41

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ РАЗРАБАТЫВАЮТ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Г.Н. Гольцман, *руководитель Учебно-научного радиофизического центра факультета физики и информационных технологий Московского педагогического государственного университета (МПГУ), д-р физ.-мат. наук, профессор*

Создание научно-образовательных центров (НОЦ) предусмотрено Федеральной целевой программой «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы». В первую очередь научно-образовательные центры ориентированы на формирование инфраструктуры опытно-экспериментальных производств, позволяющих выполнять разработки на новом качественном уровне.

Об опыте работы НОЦ Учебно-научного радиофизического центра факультета физики и информационных технологий Московского педагогического государственного университета (МПГУ) рассказывает Г. Н. Гольцман, руководитель НОЦ «Сверхпроводниковые и полупроводниковые наноструктуры и их применение в радиофизике и электронике».

При Национальных образовательных центрах (НОЦ) должны работать инновационные компании, повышая эффективность работы таких центров.

НОЦ, созданный на базе Учебного-научного радиофизического центра, успешно действует, участвуя в разработке новой электронной техники и технологий.

Основа инновационных технологий была заложена еще в пятидесятых годах прошлого века, когда в Советском Союзе появлялись институты для обслуживания военно-промышленного комплекса (ВПК) и создан кадровый потенциал науки и техники. Например, на кафедре Московского государственного педагогического института, ныне университета, работали молодые физики В.С. Эткин и Е.М. Гершензон, а также их руководитель профессор Н.Н. Малов. Они организовали Проблемную радиофизическую лабораторию (ПРФЛ), которая переросла в современный Учебно-научный радиофизический центр.

Государственная программа по созданию НОЦ была как будто специально разработана для Учебно-научного радиофизического центра.

Трудно сказать, насколько это совпадение случайно, но сочетание современной научной работы с преподаванием в вузе, на мой взгляд, наиболее продуктивно.

Научный потенциал сотрудников НОЦ

В НОЦ при Учебно-научном радиофизическом центре работает 20 человек, защитивших кандидатские диссертации. Студентов и аспирантов – около 40, но из них 10 человек – уже ученые, разве что не имеющие удостоверения кандидата наук. То есть диссертации у них практически готовы, но пока не нашлось времени для защиты. Как только будет возможность выкроить время для защиты диссертации, наши специалисты непременно будут их защищать.

Пожалуй, не менее важно говорить не только об ученых, работающих непосредственно в НОЦ, но и о специалистах сторонних организаций, сотрудничающих с нами. Среди них представители зарубежных университетов, исследовательских лабораторий и компаний, а также отечественные ученые из институтов Российской академии наук (РАН) и вузов. Их несколько сотен человек. Например, по одному только гранту Европейской рамочной программы у нас было десять партнеров в пяти странах мира. Иногда по одной теме исследований работают более 100 специалистов. Работа большой группы ученых – важная отличительная особенность успешного функционирования НОЦ. Широкое и разветвленное международное сотрудничество позволяет многим нашим аспирантам и молодым ученым стажироваться в лучших лабораториях мира. Одними зарубежными грантами такое сотрудничество не ограничивается. Его иногда поддерживают и отечественными грантами.

К нам приезжают зарубежные специалисты выполнить часть совместной экспериментальной работы, осваивать наши экспериментальные методики.

Параллельно в нашем университете зарубежные ученые проводят семинары, читают лекции. За год совершается более десятка

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 42

визитов зарубежных специалистов, которые участвуют в научной работе совместно с отечественными учеными.

Для НОЦ необходимо новое современное оборудование

Первым технологическим оборудованием Учебно-научного радиофизического центра факультета физики и информационных технологий МПГУ стала, списанная в 1984 году, аппаратура лаборатории микроэлектроники Ульяновского педагогического института. Часть этого оборудования работает до сих пор, хотя, конечно, выполняет лишь подсобные функции. В 1989–1991 годах приобретено оборудование за счет первых советских грантов, а уже с 2001 года – за счет собственных средств. Помог и инновационный образовательный проект (ИОП) для вузов, который действовал в 2007–2008 годах.

В 2005 году мы получили грант Рособразования на 4 млн руб. И хотя в смете и в проекте записали покупку сканирующего электронного микроскопа, все деньги пришли из банка по статье «зарплата». На собрании нашего научного коллектива обсуждали, что лучше – купить хороший электронный микроскоп на деньги, выделенные на зарплату, или получить ее сполна. В основном все поддержали покупку микроскопа.

Вот еще одна иллюстрация приобретения оборудования для нужд Учебно-научного радиофизического центра.

Американская компания IBM, с которой мы совместно работали, хотела подарить нам электронный микроскоп. При этом американский фонд CRDF, действующий в России, оформил все необходимые документы на ввоз оборудования как технической гуманитарной помощи. Осталось только пройти российскую таможню, которая около года оформляла ввоз микроскопа на территорию Российской Федерации.

Существенная часть оборудования, которое мы используем для научной работы, сделана своими руками. Это хорошо и плохо. Хорошо, потому что наши сотрудники могут сами собрать необходимую аппаратуру. Плохо, потому что самодельное оборудование не сравнишь с новой современной аппаратурой, представленной на российском рынке электронной техники.

Создание инновационных компаний

На базе НОЦ работают инновационные компании. Например, в 2004 году было создано ЗАО «Сверхпроводниковые нанотехнологии» при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Среди заказчиков этой компании – ведущие университеты, научно-исследовательские институты и организации, расположенные у нас в стране и за рубежом. Сверхпроводниковые приборы, созданные в нашем Учебно-научном радиофизическом центре, работают в обсерватории Гарвардского университета, в том числе на плато Атакама в Чили, в космической обсерватории Гершель, запущенной Европейским космическим агентством. Это единственный российский вклад в такой научный космический проект. Следует добавить, что компания «Сверхпроводниковые нанотехнологии» имеет необходимые патенты на все эти разработки.

Наш центр участвует в крупном российском научном космическом проекте «Миллиметрон». В стадии подготовки находятся перспективные инновационные проекты. Аппаратуру, разработанную при их внедрении, можно применить в системах досмотра и контроля в аэропортах, на вокзалах, в медицине для визуальной диагностики злокачественных образований.

Финансирование – камень преткновения НОЦ

Для проведения всесторонних исследований и создания новой техники необходимо современное оборудование, но для этого нужны большие затраты. Для того чтобы НОЦ стал современным, мало 10 млн долл., надо 30–50 млн долл. Для всех перспективных проектов нужны инвестиции. Также необходима государственная финансовая поддержка.

Часть программы модернизации вузовских лабораторий находится в ведении Рособразования. И финансирование этой части гораздо более разветвлено: там больше грантов по количеству, но они мельче по деньгам. Это имеет свои и отрицательные, и положительные стороны. Например, пять аспирантов Учебно-научного радиофизического центра имеют личные гранты Рособразования приблизительно по миллиону рублей на два года.

Наш центр получает гранты от Рособразования, но их можно тратить только на зарплату. Так устроена отечественная система грантов. Поэтому гранты Рособразования расходуются на зарплату в виде договоров, а по НОЦ в основном тратятся деньги на материалы и оборудование.

Хорошо, что по НОЦ статьи расходов не регламентированы. Например, первую поло-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 43

вину 2009 года Учебно-научно радиофизический центр существовал только на коммерческой основе. Инновационные компании, созданные при этом центре, финансировали работу аспирантов, преподавателей, научных сотрудников,

Есть инициативные гранты РФФИ, но они крайне малы, чтобы обеспечить нормальную работу научного сотрудника-экспериментатора. Появилась программа «Ориентированные фундаментальные исследования» (ОФИ), где уровень грантов выше чем у РФФИ.

В целом, последние годы две трети всего финансирования составляют деньги от коммерческой деятельности, одна треть – гранты. Следует подчеркнуть, что все это происходит на фоне практического отсутствия так называемого «сметного финансирования» науки в вузах.

Для получения европейских грантов нужна строгая отчетность выполненных разработок. Два раза в год собирается зарубежный консорциум из представителей 5 стран, 10 организаций, 100 человек. Каждый участник докладывает, что сделано за полгода, что было обещано в плане научных разработок, какие результаты получены.

Один из текущих Европейских грантов – так называемый российско-голландский центр превосходства. Но зарубежных грантов осталось немного – российскую науку теперь практически из-за границы не финансируют.

www. STRF.ru

ВЫСТАВКА «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ-2010»

В рамках VI Международного специализированного форума «Передовые технологии автоматизации» в Санкт-Петербурге прошла выставка «Передовые технологии автоматизации» («ПТА-2010»). Ее организатор – компания «Экспотроника», которая неоднократно представляла подобные экспозиции в российских регионах. Например, в октябре этого года в Москве пройдет очередная выставка «ПТА-2010».

Внедрение современной техники, используемой для автоматизации производственных процессов, инновационных технологий, нанотехнологий, – актуальная задача развития российской науки и техники.

Рис. 1. На выставке «Передовые технологии автоматизации»

Выставка «ПТА-2010» позволила ее посетителям поближе познакомиться с новой техникой и технологиями автоматизации, например с КИП и автоматикой, которые разрабатывают и внедряют в производство отечественные и зарубежные компании.

Большой интерес у посетителей выставки вызвали разделы ее экспозиции, где были представлены программируемые логические контроллеры (ПЛК), электронные бесконтактные пускатели, коммуникационные устройства, промышленные компьютеры.

Активное участие в выставке приняли отечественные предприятия из различных российских регионов, которые представили: компьютеры, электронные элементы периферии, встраиваемые системы автоматизации, коммуникационные устройства, оборудование для АСУ ТП.

О широком применении электронной продукции, с которой могли познакомиться посетители выставки, можно было судить по ее разделам, где были представлены системы:

- автоматизации промышленных предприятий;
- автоматизации технологических процессов;
- автоматизации зданий (оборудование, технологии, программное обеспечение);
- пневматической и гидравлической автоматики;
- системной интеграции и консалтинга.

В выставке приняли участие отечественные предприятия и зарубежные компании, продукция которых хорошо известна на российском рынке электронной аппаратуры.

Среди этих предприятий: EPLAN Software & Service, Itech, Jung, NEMO, NSI, REM, Schroff, Softlink Technology Co., SWD Software, VIPA, Winncom, Rainbow Technologies, SarosGE, GE Fanuc Intelligent Platforms, ПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова, «Нуклерон» НПК, Объединенные сети, ПРОСОФТ, «Сенсорика» НПО, «Сонет Технолоджис», «СтройГруппАвтоматика», «Турк Рус», «Феникс Контакт Рус», Центр автоматизации зданий, «Юнит Марк Про».

Отечественные и зарубежные специалисты, работающие в сфере промышленной автоматизации, с интересом знакомились с экспонатами выставки и информационными материалами, размещенными на ее стендах.

Деловая программа выставки и форума включала в себя семинары, презентации и лекции.

Организаторы форума и выставки провели традиционный конкурс проектов и докладов студентов технических вузов на лучшую студенческую работу в области автоматизации, компьютерных технологий, приборостроения.

Выставка «ПТА-2010». в Санкт-Петербурге способствовала плодотворным деловым контактам отечественных и зарубежных специалистов, обмену мнениями по актуальным проблемам автоматизации, компьютеризации, внедрению инновационных технологий.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 44

КОМПЛЕКТ ДЛЯ ОТЛАДКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Комплект для отладки электронных устройств модели ATSTK600 зарекомендовал себя как многофункциональное устройство, интегрирующее аппаратуру для макетирования устройств на основе микроконтроллеров AVR и инструментальные средства отладки.

Микроконтроллеры, созданные на базе ядра AVR, активно используют в электронной современной аппаратуре. Перед установкой в корпусах приборов микроконтроллеры должны пройти настройку и отладку. Комплект для отладки электронных устройств (отладочный комплект) модели ATSTK600 – многофункциональное средство, которое интегрирует аппаратную платформу для макетирования устройств на основе микроконтроллеров AVR, и инструментальные средства отладки. Такой комплект можно использовать при обслуживании и ремонте КИП и автоматики.

Рис. 1. Отладочный комплект модели ATSTK600

Совместно с интегрированной средой программирования AVR Studio 4/AVR32 комплект для отладки электронных устройств модели ATSTK600 обеспечивает отладку в режимах симуляции и схемной эмуляции, а также осуществляет программирование с помощью параллельного и последовательного интерфейсов. Комплект для отладки электронных устройств также можно применять в качестве ISP-программатора внешних устройств на основе AVR-микроконтроллеров. Для подключения плат расширения все порты микроконтроллера выведены на разъемы.

Коммутация широкого ряда моделей микроконтроллеров AVR в различных корпусах осуществляется с использованием сменных плат двух типов, которые можно устанавливать на основную плату. Платы сменных модулей определяют группу микросхем с аналогичными функциями выводов, а сменные платы с розеткой позволяют работать с микроконтроллером в определенном корпусе.

Особенности конструкции комплекта для отладки электронных устройств модели ATSTK600:

- совместимость с программной средой AVR Studio 4/AVR32 Studio;
- интерфейс – USB для программирования и управления;
- электрическое питание от интерфейса USB или внешнего источника: 9–15 В;
- программирование – последовательное ISP, высоковольтное параллельное и последовательное;
- все линии портов микроконтроллера доступны с помощью разъемов расширения для подключения дополнительных модулей;
- кнопки: «Сброс» и «Программирование»;
- драйвер и разъем порта RS-232 (MAX3380);
- драйвер и разъем порта CAN (ATA6660);
- штыревой разъем и трансивер шины LIN (ATA6661);
- flash-память 2 МБит для хранения данных;
- светодиодные индикаторы: «Питание» и «Статус»;
- восемь кнопок и восемь светодиодов;
- разъем для подключения внешнего кварцевого резонатора;
- встроенные стабилизаторы напряжения.

Таблица 1

Наименование	Значение
Ядро базового компонента	AVR
Разрядность	8
Наименование базового компонента	AVR
Наименование вспомогательного компонента	–
RS-232	2.00
LPT	-
USB	2.00
Ethernet	–
PCI	–
CAN	1.00
JTAG\BDM	1.00
ISP\ICP\BSL	1.00
LCD	–
PA	–
Other	–

Новости корпорации Atmel. Корпорация Atmel выпустила новые версии последовательных EEPROM серии AT25010A, AT25020A, AT25040A в индустриальном температурном диапазоне и новую версию микросхемы последовательной EEPROM AT24C256B. Новые версии микросхем будут содержать суффиксы «B» (AT25010B, AT25020B, AT25040B) и «C» (AT24C256C), соответственно, будут повыводно и функционально совместимы со старыми версиями, в них улучшена топология кристалла. Новые AT250 выпускаются по тем же проектным нормам 0,35 мк, в новой AT24C256 расширен нижний предел диапазона питания до 1,7 В (1,7–5,5 В).

http://www.efo.ru/news/news.pl?a=1&idf=7&kod=Atmel

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 45

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

И.Н. Антоненко, *нач. отдела маркетинга НПП «СпецТек», Санкт-Петербург*

Автоматизация управления техническим обслуживанием и ремонтом насосного оборудования, выполняемая специалистами компании НПП «СпецТек», обеспечит всестороннее управление сервисом насосных агрегатов, повышая эффективность их работы.

Компания Texas Nafta Industries (США) приступила к автоматизации управления сервисным обслуживанием поставляемого в Россию насосного оборудования. Проект выполняется ее российским представительством и компанией ITM на основе программного комплекса TRIM, разработанного специалистами компании НПП «СпецТек» из Санкт-Петербурга.

Этот комплекс создан на базе технических возможностей EAM/MRO системы TRIM-PMS управления техническим обслуживанием и ремонтами (ТОиР). Объектами управления в TRIM-PMS являются процессы ТОиР. Комплекс TRIM-PMS может предоставить предприятию-заказчику стандартные средства управления. Это сетевое программное обеспечение TRIM с фиксированными на уровне достаточности функциями и заранее отлаженными настройками, инструментами анализа системы ТОиР, методической документацией.

В данном случае предоставляются средства управления техническим обслуживанием и ремонтами насосного оборудование Bornemann, применяемого в различных отраслях промышленности:

- в нефтегазодобывающей;
- пищевой, фармацевтической;
- химической и нефтехимической;
- целлюлозно-бумажной, горнодобывающей.

Среди такого насосного оборудования: насосные агрегаты и станции, полные комплекты насосных установок, которые используют в российских регионах. Для повышения эффективности обслуживания насосного оборудования необходимо внедрение новой автоматизированной системы, которая обеспечит всестороннее управление сервисом насосных агрегатов. Такая система может быть создана на основе программного комплекса TRIM, созданного специалистами НПП «СпецТек».

К воплощению в жизнь проекта создания автоматизированной системы управления привлекалась компания ITM – дочерняя организация НПП «СпецТек». В ее активе – проекты внедрения TRIM в ОАО «Роснефтьбункер», ОАО «Ростерминалуголь», на Северо-Западной ТЭЦ и других промышленных предприятиях. Создаваемая автоматизированная система управления обслуживанием и ремонтами насосного оборудования обеспечивает активную работу 12 пользователей на автоматизированных рабочих местах (АРМ).

Компания ITM провела анализ бизнес-процессов компании Texas Nafta Industries и приступила к разработке проектной документации.

Среди таких документов:

- спецификация на внедрение автоматизированной системы управления;
- состав базы данных и каталоги запасных частей;
- формы аналитических отчетов.

Заказчику будут представлены рекомендации компании ITM по структуре и классификации оборудования, принципам его кодировки, классификации работ, набору аналитических средств.

Ведется подготовка программы обучения пользователей, в которой будут учтены регламенты использования системы и ввода данных при сервисном обслуживании насосов, мониторинге складов запчастей в местах эксплуатации, управлении офисной документацией, ведении проектов. Кроме того, предусмотрена наглядность предоставляемых материалов при использовании в отчетах, например, графиков и диаграмм.

Компании ITM предстоит провести не только обучение пользователей, но и развернуть систему TRIM на рабочих местах, выполнить пусконаладочные работы, адаптировать к действующей информационной системе стандартные аналитические отчеты и разработать новые отчеты, необходимые заказчику. Нужно будет провести паспортизацию используемого в автоматизированной системе управления оборудования и пополнение необходимой информацией ее базы данных.

Внедрение новой автоматизированной системы управления обслуживанием и ремонтом насосного оборудование обеспечит эффективный сервис и уменьшение затрат, связанных с:

- учетом и паспортизацией оборудования;
- формированием графиков ТОиР;
- заказом запасных частей;
- регистрацией состояния оборудования;
- анализом планов и результатов ТОиР;
- управлением технической документацией.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 46

ВЫБОР МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Приступая к выбору микроконтроллера, который можно использовать в автоматизированных системах управления, аппаратуре КИП и автоматики, необходимо учитывать основной критерий выбора микроконтроллера – его эффективность работы в системах автоматики.

Выбор микроконтроллеров – одно из важных решений, от которого зависит успех разработки автоматизированной системы управления и эффективной работы КИП и автоматики. При выборе микроконтроллеров необходимо учитывать и оценивать большое число технических факторов, приводящих к окончательному решению такого выбора.

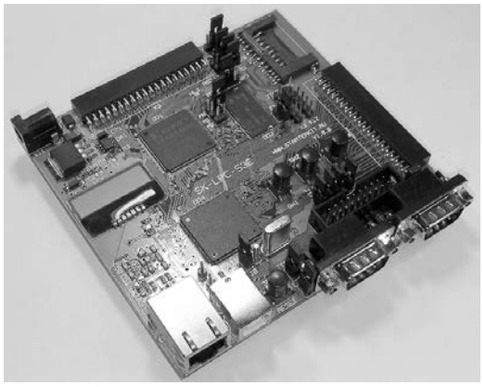


Рис. 1. Плата микроконтроллера

Основная его цель – подобрать микроконтроллер, удовлетворяющий проектной спецификации АСУ, требованиям по производительности, надежности, условиям применения микроконтроллера. Особое внимание надо уделить его стоимости. Она не должна составлять большую часть стоимости проекта АСУ, чтобы общая его стоимость, включающая инженерные исследования, разработку, производство системы, подбор комплектующих, дальнейшее усовершенствование системы, ее обслуживание, была в рамках средств, выделенных на выполнение проекта.

Процесс выбора микроконтроллеров

Приступая к выбору микроконтроллера, необходимо ответить на вопрос: «Что должен делать микроконтроллер в АСУ или при работе в системах КИП и автоматики?»

Ответ определяет требуемые для разрабатываемой системы характеристики микроконтроллера и является определяющим фактором в процессе его выбора. Надо выбрать микроконтроллер, который удовлетворяет всем системным требованиям. При выборе микроконтроллера обычно знакомятся с его технических описанием, а также консультируются у специалистов.

Вполне доступна информация о микроконтроллерах, которые широко используют в промышленности, и новых микроконтроллерах, использующих последние достижения техники. Хорошо, если требованиям разработки АСУ будет удовлетворять традиционный микроконтроллер, в противном случае необходимо провести информационный поиск, чтобы выбрать микроконтроллер, наиболее полно удовлетворяющий предъявляемым к нему техническим требованиям. Например, однокристальный микроконтроллер предпочтительней из-за его универсальности, надежности и относительно невысокой цены.

Выбор микроконтроллера состоит из нескольких этапов, цель которых оптимизировать список выбираемых микроконтроллеров. Эти этапы включают в себя анализ средств разработки, поддержки производителя, стабильности производства конкретных микроконтроллеров и наличия других производителей или поставщиков подобных моделей.

Критерии выбора микроконтроллеров

Среди основных критериев выбора микроконтроллера – его пригодность для аппаратуры, используемой в АСУ. Можно ли выполнить систему на однокристальном микроконтроллере или на основе какой-либо специальной микросхемы?

Имеет ли такой микроконтроллер требуемое число контактов-портов ввода-вывода. Ведь в случае их недостатка он не сможет выполнить свои функции.

Имеет ли микроконтроллер необходимые периферийные устройства, такие как последовательные порты ввода-вывода?

Обеспечивает ли ядро процессора микроконтроллера необходимую производительность, вычислительную мощность, позволяющую обрабатывать системные запросы в системы на выбранном прикладном языке системы?

Слишком высокая производительность микроконтроллера делает его дорогим, но когда производительность мала, микроконтроллер будет работать неэффективно.

При проектировании АСУ с широким использованием микроконтроллеров необходимо учитывать финансирование этого проекта. Выделено ли оно из бюджета и доста-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 47

точно ли средств, чтобы использовать данный микроконтроллер. Кроме того, помимо цены и основных технических характеристик необходимо при выборе микроконтроллера обратить внимание на возможную поддержку разработчика, предоставляет ли он:

- ассемблеры;
- компиляторы;
- средства отладки;
- оценочный модуль (EVM);
- внутрисхемные эмуляторы;
- насадки для логических анализаторов;
- отладочные мониторы;
- отладчики программ в исходных текстах.

Кроме того, предоставляется ли информационная поддержка:

- примеры применения;
- сообщения об ошибках (утилиты, в том числе «бесплатные» ассемблеры);
- примеры исходных текстов.

При выборе микроконтроллера желательно выяснить у поставщика, есть ли специальная группа, которая занимается поддержкой применений, насколько квалифицирован персонал такой поддержки, действительно ли он заинтересован в помощи при решении конкретной технической проблемы.

Так как на российском рынке электронной аппаратуры нередки случаи мошенничества, желательно проверить надежность производителя микроконтроллеров, их компетентность, высокое качество продукции.

Поставщики и производители микроконтроллеров

При выборе микроконтроллеров важно выбрать надежных производителя и поставщика микроконтроллеров. Кстати, их поставщик может быть производителем микроконтроллеров. Он может быть дилером, который является полномочным представителем нескольких производителей.

Лучше иметь дело с поставщиком с хорошей репутацией, который поставляет широкий ассортимента КИП и автоматики высокого качества.

Кроме того, чем больше приборов вы покупаете у одного поставщика, тем больше преимуществ получаете в цене приборов и сервисных услугах.

Поставщики, которые предлагают покупателям не только микроконтроллеры, но и электронную память, дискретные устройства, стандартные цифровые логические устройства, специальные микросхемы, приборы CSIC с микросхемами ASIC и программируемыми логическими устройствами, предпочтительнее.

Одним из критериев выборе производителя или поставщика микроконтроллеров являются стабильность производства, положение на рынке электронной аппаратуры. Стабильность может быть подтверждена стажем работы на рынке электронной аппаратуры. Монопольное положение на рынке поставщика или производителя микроконтроллеров не должно удивлять, так как большинство производителей микроконтроллеров – монополисты.

Системные требования при выборе микроконтроллеров

Проведение системного анализа проекта разработки и внедрения АСУ позволит определить требования к выбору микроконтроллера.

Например, нужно решить:

- какие требуются периферийные устройства;
- применяются ли битовые операции или только числовые;
- сколько требуется манипуляций для обработки данных;
- можно ли управлять системой по прерываниям, готовности или по командам человека;
- каким количеством устройств (битов ввода-вывода) необходимо управлять;
- какие устройства из возможных типов аппаратуры должны применяться в АСУ.

Будут ли там:

- терминалы;
- выключатели;
- реле;
- клавиши;
- сенсоры;
- звуковые устройства;
- визуальные индикаторы (LCD-дисплеи, LED);
- аналого-цифровые преобразователи;
- цифро-аналоговые преобразователи.

Также необходимо знать, будет ли организовано электрическое питание от одного или от нескольких разных источников и каково напряжение электрического тока. Насколько устойчив к отказам источник питания. Должно ли напряжение электропитания удерживаться в узком фиксированном диапазоне изменений, или же система может работать при повышенной нестабильности напряжения. Устройство должно работать от электрической сети или от батарей. Если от батарей, то можно ли использовать перезаряжаемые батареи, и если это так, то каково время работы без перезарядки батарей, и какое для их зарядки требуется время.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 48

Также при выборе микроконтроллера надо учитывать специфические требования к условиям окружающей среды, таким как температура, влажность, состояние атмосферы, давление.

Особое внимание нужно уделить программному обеспечения работы микроконтроллера. Должен ли он базироваться на дисках или ROM, работает ли в реальном времени, и если да, можно ли создать или приобрести ядро программ реального времени или будет достаточно обычной широко используемой версии программы. Достаточна ли квалификация персонала и времени для создания собственного ядра программ.

Группы микроконтроллеров

Микроконтроллеры в целом можно разделить на группы 8-, 16- и 32-разрядных по размеру их арифметических и индексных регистров, хотя некоторые разработчики считают, что 8/16/32-разрядную архитектуру определяет разрядность шины.

Поэтому при выборе микроконтроллера надо определить, способен ли он удовлетворить требованиям системы, требуется ли 16 - или 32-разрядный микроконтроллер. Может ли 8-разрядная программная эмуляция особенностей 16/32-разрядного микроконтроллера разрешить использование 8-разрядного, жертвуя размером исполняемого кода и скоростью. Например, может ли 8-разрядный микроконтроллер быть использован с программным макросом, чтобы эмулировать 16-разрядный аккумулятор и операции индексирования.

Выбор прикладного языка может влиять на производительность системы, что может диктовать выбор 8/16/32-разрядной архитектуры, ограничение цены микроконтроллера.

Тактовая частота или, более точно, скорость шины определяет, сколько вычислений может быть выполнено за единицу времени. Некоторые микроконтроллеры, в основном ранних разработок, имеют узкий диапазон допустимой тактовой частоты, в то время как другие могут работать вплоть до нулевой частоты.

Иногда потребители выбирают специфическую тактовую частоту, чтобы генерировать другую тактовую частоту, требуемую в системе, например, для задания скоростей последовательной передачи. В основном, вычислительная мощность, потребляемая мощность и стоимость АСУ увеличиваются с повышением тактовой частоты микроконтроллеров. Цена системы при повышении частоты увеличивается из-за стоимости не только микроконтроллера, но также и всех требующихся дополнительных микросхем, таких как RAM, ROM, PLD, контроллеры шины.

Технологию NMOS использовали в микроконтроллерах ранних разработок. Современные технологии CMOS и HCMOS имеют высокий уровень интеграции. В отличие от ранних NMOS-процессоров, в HCMOS уровни сигналов изменяются в диапазоне от нуля до уровня напряжения питания. В связи с этим обстоятельством предпочтение отдается HCMOS-процессорам.

Кроме того, микроконтроллеры с HCMOS-технологией потребляют меньшую мощность, следовательно, меньше нагреваются. Геометрические размеры элементов в HCMOS меньше, что позволяет создавать более плотные схемы. Это также уменьшает стоимость отдельного микроконтроллера, так как на кремниевой пластине того же размера можно получить большее количество чипов.

За счет достижения более высокого уровня интеграции и надежности современные микроконтроллеры оснащены встроенными дополнительными устройствами. Они под управлением микропроцессорного ядра микроконтроллера выполняют определенные функции.

Встроенные устройства обладают повышенной надежностью, поскольку они не требуют внешних электрических цепей. К наиболее известным встроенным устройствам относятся устройства памяти и порты ввода-вывода (I/O), таймеры, системные часы-генератор. Устройства памяти включают оперативную память (RAM), постоянные запоминающие устройства (ROM), перепрограммируемую ROM (EPROM), электрически перепрограммируемую ROM (EEPROM). Таймеры включают часы реального времени и таймеры прерываний.

Следует принимать во внимание диапазон и разрешение таймера, так же как и другие функции, такие как функции сравнения или захвата входных линий при измерении длительности сигнала. Средства I/O включают последовательные порты связи, параллельные порты (I/O линии), аналогоцифровые преобразователи (A/D), цифроаналоговые преобразователи (D/A), драйверы жидкокристаллического дисплея (LCD) или драйверы вакуумного флуоресцентного дисплея (VFD).

Другими, реже используемыми, встроенными ресурсами являются внутренняя-внешняя шина, таймер слежения за нормальным

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 49

функционированием системы охранной схемы, система обнаружения отказов тактового генератора, возможность выбора конфигурации памяти и системный интеграционный модуль (SIM). SIM обычно заменяет внешнюю электронную логику, необходимую для организации взаимодействия микроконтроллера с внешними устройствами через заданные контакты микросхемы.

В большинстве микроконтроллеров с внутрисхемными ресурсами есть блок конфигурационных регистров для управления этими ресурсами. Иногда этот блок может быть помещен в карту электронной памяти. Иногда имеется тестовый регистр, указывающий на то, какое значение производитель микроконтроллера придает его качеству. Конфигурационные регистры иногда приводят к проблеме случайного изменения желаемой конфигурации «блуждающим» кодом. Для предотвращения такой случайной возможности используется механизм блокировки. До того, как регистр конфигурации может быть изменен, биты в другом регистре должны быть изменены в определенной последовательности.

Хотя регистры конфигурации отличаются сложностью, они необходимы, поскольку обеспечивают высокую гибкость конфигурации, так что одному микроконтроллеру можно найти самые различные применения.

Набор команд микроконтроллеров

При выборе микроконтроллера необходимо изучить набор его команд и регистров, так как они играют важную роль в определении возможностей АСУ в целом.

Надо выяснить, есть ли специальные команды, которые будут использовать в системе, такие как умножение, деление и табличное интерполирование. Есть ли режимы энергосбережения для экономии батарейного электропитания, такие как режим стоп, стоп с низким потреблением мощности, режим ожидания. Есть ли команды битовых манипуляций (установка бита, очистка бита, тест бита, изменение бита, команды перехода по установленному-очищенному биту), облегчающие применение микроконтроллера, или команды манипуляции с битовыми полями.

Реальным критерием производительности микроконтроллера является количество тактовых циклов, требуемое для выполнения задачи, а не количество исполненных команд.

Для сравнения лучше закодировать одинаковую программу и сравнить полное число выполненных тактовых циклов и использованных байтов. Есть ли в карте операционных кодов нереализованные инструкции, и что получится, если они случайно выполнятся.

Проверка структуры прерываний необходима, когда создается система реального времени. Сколько линий или уровней прерывания имеется и сколько их требуется для использования микроконтроллера в АСУ.

Когда уровень прерывания подтвержден, есть ли индивидуальные векторы для программы обработчика прерывания, или должны опрашиваться все возможные источники прерывания, чтобы определить источник?

В критических по скорости применениях, таких как управление принтером, критерием выбора подходящего микроконтроллера может быть время реакции на прерывание, от начала прерывания (в худшем случае, фазированного относительно тактового генератора микроконтроллера) до выполнения первой команды соответствующего обработчика прерывания.

Окончательный выбор микроконтроллеров

Для окончательного выбора микроконтроллеров составьте таблицу, содержащую рассматриваемые микроконтроллеры в одной графе, а их важные характеристики в другой.

Затем познакомьтесь с техническими описаниями производителей микроконтроллеров, чтобы можно было наглядно их сравнить. Некоторые производители имеют предварительно сделанные сравнительные описания выпускаемых ими микроконтроллеров, которые упрощают задачу их выбора.

Среди возможных характеристик микроконтроллеров:

- цена на ожидаемый объем продукции;
- RAM, ROM, EPROM, EEPROM;
- таймеры;
- A/D, D/A, последовательные порты, параллельные порты, скорость шины (минимальная-максимальная);
- специальные команды (умножение, деление);
- число доступных прерываний;
- время отклика прерывания (время от начала прерывания до выполнения первой команды, управляемой прерыванием);
- размер корпуса/тип (керамический DIP или LCC, пластиковый 0.3'' DIP или 0.6'' DIP, сжатый DIP (расстояние между контактами 0.071''), PLCC, PQFP, EIAJQFP, SOIC.

http://www.gaw.ru/

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 50

АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ НЕ СПАСЛИ ОТ МОШЕННИКОВ

Ф.В. Даниловский, *главный редактор журнала «КИП и автоматика: обслуживание и ремонт»*

В сеть видеонаблюдения, созданную в Москве в рамках системы обеспечения безопасности города (СОБГ), проникли злоумышленники, которые, используя электронную аппаратуру и свое программное обеспечение, передавали в течение нескольких месяцев ложное изображение от видеокамер, расположенных на охраняемых объектах.

Одной из наиболее серьезных проблем широкого использования автоматизированных систем управления является обеспечение их информационной безопасности, при активном использовании информационных технологий государственными или частными предприятиями. Актуальна задача защиты научно-технической и коммерческой информации, при ее передаче по каналам связи.

Рис. 1. Видеокамеры системы обеспечения безопасности города

Созданы электронные приборы, использующие новейшие достижения техники, которые могут поставить надежный заслон не санкционированному доступу к такой информации. Но, оказывается, современная электроника бессильна перед происками московских мошенников, которые создали фальшивую систему видеонаблюдения в рамках системы обеспечения безопасности города (СОБГ), оснащенную многочисленными видеокамерами. Они должны были стать панацеей от бед, связанных с разгулом криминальных структур в первопрестольной.

Рис. 2. Компоненты системы обеспечения безопасности города

С помощью автоматизированной системы, включающей в себя и видеокамеры, можно выявлять злоумышленников, покушающихся на чужое добро и злостных нарушителей правил дорожного движения, которых в Москве предостаточно. Кроме того, СОБГ способна эффективно контролировать работу жилищно-коммунального хозяйства столицы, например водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение и работу других жизненно важных систем города, быстро оповещая коммунальные службы города о возникших сбоях и авариях в механизмах и коммуникациях.

Как считают руководители Главного управления внутренних дел (ГУВД) Москвы, СОБГ поможет повысить оперативность реагирования органов внутренних дел и других силовых структур, предупреждая правонарушения и ликвидируя чрезвычайные ситуации в столице.

Внедрение автоматики должно было повысить эффективность борьбы с криминальными структурами, но пока эти структуры обвели вокруг пальца сотрудников ГУВД Москвы. Увы, правоохранительные органы не способны оградить от мошенников не только москвичей, но и собственные структуры, обеспечить информационную безопасность автоматизированных систем управления, находящихся под контролем милиции.

Не случайно злоумышленники, используя современную электронную аппаратуру и самодельное программное обеспечение (ПО), передавали в течение нескольких месяцев ложное изображение от видеокамер, расположенных на охраняемых объектах, в том числе находившихся в структуре городского коммунального хозяйства.

Автоматизированная система обеспечения безопасности

Проект системы обеспечения безопасности города состоит из двух разделов: локальной системы безопасности (проект ЛСБ) и магистральной сети системы безопасности (проект МССБ).

В состав СОБГ входит система видеонаблюдения (СВН) за входами в подъезды домов и в служебные помещения, а также за дворами жилых домов. Помимо обеспечения видеонаблюдения СОБГ предусматривает установку панелей СЭС (система экстренной связи), которая обеспечивает вызов экстренных служб. Сигнал с видеокамер и панелей СЭС

централизованно передается в диспетчерскую правоохранительных органов.

СОБГ способна осуществлять обработку изображений, полученных видеокамерами, оценивать текущую ситуацию в охраняемых зонах, выделять видеокамеру, зарегистрировавшую чрезвычайную ситуацию и с помощью звукового или светового сигнала оповестить о такой ситуации дежурного оператора. Кроме того, все данные, полученные этой системой, можно сохранять, обеспечивая возможность обращаться к любой записанной информации из центрального архива.

Среди главных задач, выполняемых СОБГ:

- повышение уровня общественной безопасности и правопорядка;
- противодействия террористическим угрозам;
- повышение оперативности и эффективности работы правоохранительных органов за счет своевременного получения информации об оперативной обстановке в городе;
- повышение эффективности работы аварийных и спасательных служб;
- обеспечение возможности восстановления хода событий (расследования происшествий) на основе анализа архивов информации.

Работы по созданию СОБГ в Москве начались в 2006 году. За два года на этот проект из городского бюджета было выделено почти 4 млрд руб.

Были созданы районные волоконно-оптические линии связи, локальные информационные центры и установлено около 80 тыс. видеокамер, в том числе контролирующих обстановку в подъездах жилых домов.

Система безопасности под прицелом мошенников

В 2009 году управлением информатизации Москвы проведены открытые аукционы, где был представлен тендер по обслуживанию СОБГ. В тендере представители компании «Строймонтажсервис» выиграли лоты по обслуживанию систем видеонаблюдения в нескольких столичных административных округах.

Подрядчик (группа компаний «Строймонтажсервис»), который должен был обеспечивать нормальную работу автоматизированной системы видеонаблюдения, обманывал заказчиков, делая работу такой системы бесполезной. Государственным заказчиком работ по обслуживанию системы обеспечения безопасности города (СОБГ) являлось управление информатизации Москвы. Контролировали работу этой системы сотрудники ГУВД Москвы.

Руководители «Строймонтажсервис», получив бюджетные деньги, якобы за выполненную работу, положили их в свои карманы, и объективную видеоинформацию заказчикам предоставлять не собирались. Только в Северо-Восточном административном округе столицы (СВАО) на счета «Строймонтажсервиса» было необоснованно перечислено 30 млн руб.

Милиционеры выявили несколько схем обмана заказчика, которые использовали мошенники из «Строймонтажсервиса». В итоге, Главное следственное управление при ГУВД Москвы возбудило уголовное дело в отношении руководителя группы компаний «Строймонтажсервис». Ему предъявлено обвинение по статьям мошенничество в особо крупном размере (ч.4 ст.159 УК) и распространение и использование вредоносных компьютерных программ.

Как выяснило следствие, в «Строймонтажсервисе» производили подмену изображений, получаемых с помощью камер видеонаблюдения, когда вместо реального изображения передавали заранее подготовленные видеокадры. Таким образом, когда находящаяся в ГУВД центральная система СОБГ запрашивала данные, то вместо нужных изображений получала фальшивку.

Сотрудники «Строймонтажсервиса» отключали камеры видеонаблюдения серверного оборудования и подключали персональный компьютер (ПК) с установленной на нем программой, которая лишь имитировала видеонаблюдение. Для маскировки отключения камер ПО, установленное на серверах, при запросе тестирующей программы выдавало уже готовую картинку с текстом «Подключение» или «Нет сигнала».

Представители следственных органов отмечали, что кроме подмены изображений сотрудники из «Строймонтажсервиса» распространяли компьютерный вирус для вытеснения конкурентов, которые хотели бы обслуживать системы видеонаблюдения в Западном административном округе (ЗАО) Москвы. Программу с компьютерным вирусом запускали в автоматическом режиме, когда заказчик тестировал информационный архив видеокамер. Такую вредоносную программу, состоящую из одного исполняемого exe-файла, разработали умельцы «Строймонтажсервиса».

Так, выполняя задачу повышения уровня общественной безопасности и правопорядка, СОБГ невольно стала опасной для общественных информационных систем, распространяя вредоносный компьютерный вирус и собрав под своим крылом электронных мошенников.

При подготовке материала использована информация сайтов:
www.interfax.ru; www.okcgroup.ru

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 52

БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

В период активизации террористов в российских регионах без использования новейших достижений в сфере безопасности автоматизированных систем управления технологическими процессами нельзя организовать эффективную защиту от террористических атак и угроз, связанных с подрывом информационной безопасности.

Современное производство немыслимо без использования новых технологий автоматизации, активно использующихся в различных отраслях промышленности.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) позволяют оптимизировать управление предприятиями, контролировать качество продукции, повышать экономичность и безопасность производства.

Эти системы повышают его эффективность, снижают численность персонала, обслуживающего технологические линии, но в то же время могут стать привлекательной целью для террористов, недобросовестных конкурентов, хакеров.

АСУ ТП – привлекательная цель для террористов

Очевидно, что в период разгула терроризма в российских регионах нельзя уповать на эффективную защиту АСУ ТП от террористических атак, экономических угроз, связанных с подрывом информационной безопасности (ИБ) автоматизированных систем без использования новейших достижений в сфере безопасности АСУ ТП.

Важно не упускать из виду, что средства ИБ в компьютерных сетях могут вносить изменения в работу АСУ ТП. Возможно увеличение времени восстановления после отказа систем, блокировка легитимного трафика АСУ ТП, увеличение задержки данных о контролируемых процессах.

Зачастую возможность установки систем защиты на автоматизированном рабочем месте оператора (АРМ), таких как антивирусы, системы предотвращения вторжений, установка критических обновлений приложений и операционных систем, затруднительна, поскольку требует сертификации производителем АСУ ТП.

Бездействие персонала и руководителей предприятия по организации систем безопасности, так же как и террористические атаки, приводят к остановкам производства и авариям.

Если, например, злоумышленники взломали информационную защиту АСУ ТП, контролирующую химическое производство, то появляется сигнал о достижении предупредительного порога концентрации вредных газов в производственном помещении. При этом всем известно, что если значение концентрации газа увеличится до блокировочного порога, то система произведет остановку технологического процесса до устранения причины возникновения блокировки.

Однако персонал знает, что остановка производства повлечет финансовые потери, что может негативно сказаться на зарплате операторов, обслуживающих АСУ ТП. Поэтому операторы возможно отключат контрольный датчик газоанализатора. При этом надежность и безопасность системы, а также все затраченные ранее усилия по минимизации рисков сводятся к нулю.

Ошибки персонала – это те действия, которые не соответствуют уровню полномочий, отмеченных в должностных инструкциях, а также отличаются от требований документации, регламентирующей действия персонала в определенных ситуациях.

Как показывает практика, чаще всего причиной аварий на предприятиях в конечном итоге является человеческий фактор, который необходимо учитывать системам ИБ. Они должна быть максимально защищены от возможных ошибок и террористических атак.

Раньше проблема безопасности АСУ ТП была узко специализирована и затрагивала в основном разработчиков специального программного обеспечения.

Функции безопасности в таких случаях сводились, прежде всего, к аутентификации администраторов при доступе к системе управления.

Ныне даже на стадиях подготовки технического задания, а затем и проектирования, надо совместно с представителями заказчика проектирующей организации, а также компаний-поставщиков технологического оборудования проводить мероприятия по безопасности эксплуатации проектируемого объекта, в том числе информационной безопасности.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 53

Воздействие злоумышленников на АСУ ТП

Практически любое внешнее или внутреннее воздействие злоумышленников на АСУ ТП может привести к нарушению технологического процесса. Манипулируя циркулирующей в системе технологической информацией, например, изменяя данные, передаваемые от датчика к программируемому логическому контроллеру (ПЛК), или изменяя управляющие воздействий от ПЛК к исполнительным механизмам, можно вызвать поломку агрегатов технологических линий, что может привести к аварии или к полномасштабной техногенной катастрофе.

Даже при отсутствии доступа злоумышленников к контуру управления системой можно нарушить ее нормальное функционирование, манипулируя отчетной информацией. Например, изменяя показатели давления или температуры в определенных агрегатах на меньшие значения.

Возможна манипуляция контрольной информацией АСУ ТП при использовании выделенных шин и интерфейсов для связи между программируемыми логическими контроллерами, датчиками и исполнительными механизмами.

Можно влиять на достоверность контрольной информации путем ее изменения между ПЛК и серверами АСУ ТП, автоматизированным рабочим местом оператора (АРМ).

На производстве обычно используют операционные системы общего пользования, стандартные транспортные и прикладные протоколы, уязвимость которых, к сожалению, высока.

Есть атаки злоумышленников типа «отказ в обслуживании», направленные на компоненты АСУ ТП или линии связи. Такие атаки могут привести к серьезному сбою в управлении технологическим процессом и даже к его остановке.

Электронные системы обеспечивают безопасность

Обеспечить безопасность АСУ ТП можно с помощью современной электронной техники, например TRACE MODE 6 и T-FACTORY 6, располагающей мощной системой безопасности, способной максимально защитить работающую АСУ ТП от несанкционированного доступа и ошибок персонала.

В инструментальной системе создаются группы пользователей. Число групп не ограничено. В каждой группе может быть произвольное количество пользователей АСУ ТП. Деление на группы условно и, в принципе, должно соответствовать количеству рабочих групп, имеющих отношение к данной АСУ.

Каждый пользователь, будь то оператор, технолог, мастер, администратор или директор, обладает своим набором прав доступа к компонентам информационной системы – к экранам, элементам управления и функциям управления. При загрузке АСУ ТП система безопасности TRACE MODE проверяет имя и пароль пользователя и предоставляет ему только те права, которыми он обладает. Если пароль введен не будет, то система безопасности не выдаст команду на запуск АСУ ТП.

Если необходимо организовать автоматическую загрузку системы, то в ней должен быть зафиксирован пользователь «по умолчанию», обладающий минимальными правами.

Смену пользователя можно производить, не останавливая работу АСУ ТП. Если, например, SCADA-система загружена с правами оператора, то для выполнения функций технолога (входа в диалог настройки регуляторов) потребуется заново зарегистрироваться в системе под именем и паролем технолога. По окончании настройки регуляторов технолог должен выйти из системы, выбрав в качестве текущего пользователя – оператор. Более того, администратор системы может удаленно поменять права пользователя, послав команду через сеть.

Система безопасности TRACE MODE позволяет редактировать список пользователей в реальном времени, добавлять или удалять пользователей, не прерывая работы АСУ ТП. Доступ к АСУ ТП заносится в протокол, что позволяет при необходимости восстановить хронологию событий и действий персонала.

Если сервер TRACE MODE имеет выход в Интернет, можно организовать защиту файлов. Есть также возможность заказа индивидуальных ключей, несовместимых с обычными ключами по форматам установленных данных.

Системы безопасности разрабатывают специалисты немецкой компанией «Сименс». Они спроектировали «Операционный центр обеспечения безопасности». С его помощью можно управлять всей системой безопасности из единого центра, который обеспечивает общее управление, эффективный анализ ситуации на контролируемых объектах и в их информационных системах.

Специалисты компании «Сименс» готовы участвовать в создании системы безопасности, которую можно использовать при проведении XXII Олимпийских зимних игр, которые пройдут в 2014 году в районе города-курорта Сочи.

В Москве в рамках программы «Мой дом, мой подъезд» внедряется комплексная система охраны зданий от злоумышленников. Оборудование для этой системы готова поставить компания «Сименс».

Большие надежды возлагают московские власти на систему интегрированной среды для передачи цифровой информации «Сота». Такую систему можно использовать для защиты городских районов от террористических актов, оказании, если это необходимо, экстренной медицинской помощи и помощи правоохранительных органов.

В основе системы «Сота» – сеть приемно-передающих устройств (приемно-передающие микросоты).

С помощью миниатюрного передатчика кодового сигнала можно передать на приемную станцию сигнал тревоги. Сигнал от передатчика принимает ближайшая станция приема, расположенная на территории, обслуживаемой системой «Сота». Сигнал поступает на центральный пульт управления этой системой. Оператор принимает необходимое решение, согласно поступившей к нему информации. Он может, к примеру, вызвать милицию или сообщить коммунальным службам города о возникшей аварийной ситуации.

Созданная на территории лишь одного многоквартирного дома система «Сота» постепенно может разрастаться до районного и общегородского уровня.

Чтобы оградить наших граждан от злоумышленников, можно применять электронные приборы, использующие новейшие информационные технологии. Ведь современные системы охранной сигнализации насыщены элементами автоматики и аппаратурой, которая активно использует GSM-каналы связи.

Например, растет популярность домофонов, использующих GSM-каналы сотовой связи. Эти приборы можно применять как для охраны помещений, так и для наблюдения за состоянием дома с центрального пульта наблюдения. При этом сигнал может быть отправлен одновременно на пульт и владельцу домофона.

Приборы, использующие для передачи GSM-каналы, могут получать и передавать сигналы с помощью SMS-сообщений, сотового и городского телефонов.

ВЫСТАВКА «ИНФОБЕЗОПАСНОСТЬ-2010»

7-я Международная специализированная выставка-конференция «ИнфоБезопасность-2010» пройдет с 5 по 7 октября в Москве в выставочном комплексе ЭКСПОЦЕНТР на Красной Пресне, в павильоне № 7. Организатор: ЗАО «ВО «РЕСТЭК®».

Тематика выставки:

- Антиспам.
- Антивирусы.
- Безопасность приложений.
- Биометрические системы.
- Непрерывность бизнеса/восстановление бизнеса после катастроф.
- Соответствие требованиям регуляторов и стандартам.
- Системы мониторинга и фильтрации контента.
- E-mail безопасность/Безопасность средств оперативной пересылки сообщений или безопасность мгновенного обмена сообщениями (систем типа ICQ).
- Шифрование, PKI (инфраструктура открытых ключей), цифровые сертификаты.
- Межсетевые экраны (брандмауэры).
- Управление идентификацией и доступом.
- Безопасность Интернет/сетевая безопасность.
- Выявление и предупреждение вторжений.
- Расследование компьютерных инцидентов.
- Техническая поддержка/системы helpdesk (системы поддержки пользователей в сети).
- Законодательство и стандарты/BS7799/Сертификация.
- Сертификационные центры.
- Управление внесением исправлений.
- Тестирование безопасности системы путем имитации атак/Оценка риска и уязвимости.
- Физическая безопасность.
- Удаленный доступ.
- Безопасность хранения данных.
- Политика безопасности.
- Маркеры доступа.
- Обучение и повышение осведомленности в области безопасности.
- Безопасность веб-сервисов.
- Система «Доступ за один шаг» (Single Sign-On).
- Смарт-карты.
- Системы унифицированного управления защитой от угроз.
- Безопасность IP-телефонии.
- VPN (виртуальные частные сети).
- Безопасность мобильных/беспроводных систем.
- Системы хранения данных.
- Управление корпоративной электронной информацией.
- Непрерывность бизнеса.
- Управление рисками.

Также в рамках выставки «ИнфоБезопасность-2010» пройдут специализированные секции по хранению данных, документообороту и управлению корпоративной электронной информацией и непрерывности бизнеса.

http://www.expocentr.ru/ru/expoinex/infosecurity_mos2009/

http://www.restec.ru/exhibitions/featured/infobez/info.ru.html

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 55

ИНФОРМАЦИЯ РОСТЕХНАДЗОРА

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) утвердила заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проектной документации по созданию морской части волокно-оптической кабельной системы передач «Калининград–Санкт-Петербург» в исключительной экономической зоне, в территориальном море, во внутренних морских водах Российской Федерации.

Ростехнадзор завершил плановую целевую проверку ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» с целью повышения надежности и уровня безопасности управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России.

Проверялось ведение ОАО «СО ЕЭС» и его филиалами оперативной и технической документации, соблюдение обязательных требований по обеспечению безопасного оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими режимами энергосистем и правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

Проверка Ростехнадзора показала, что в 2009 году было обеспечено надежное снабжение потребителей ЕЭС России электрической энергией. Системным оператором выполнены обязательства, принятые по договорам (соглашениям) о параллельной работе российской электроэнергетической системы с электроэнергетическими системами иностранных государств. Управление электроэнергетическим режимом ЕЭС России, осуществляемое Системным оператором с соблюдением требований к безопасному функционированию энергосистемы, в целом обеспечивало надежное энергоснабжение потребителей и установленные параметры качества электрической энергии.

Приволжское управление Ростехнадзора за 3 месяца 2010 года провело более 600 проверок соблюдения требований промышленной безопасности на территории республики Марий Эл.

Выявлено и предписано к устранению, более 4 тыс. нарушений, подвергнуты штрафным санкциям 312 юридических и должностных лица, общая сумма штрафов составила 328,2 тыс. руб., взыскано 223 тыс. руб. По всем выявленным нарушениям руководителям предприятий выданы предписания.

В ходе проверок производственных объектов ООО «СМУ «Газстрой» в республике Марий Эл, среди которых группа резервуаров и сливных, наливных устройств, участка транспортирования опасных веществ, выявлены нарушения требований закона о промышленной безопасности.

У предприятия «Газстрой» не было лицензии на осуществление эксплуатации взрывоопасных и пожароопасных производственных объектов. Также не было обеспечено проведение экспертизы промышленной безопасности на участке транспортирования опасных веществ, не осуществляется производственный контроль, отсутствовал план локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

По решению Йошкар-Олинского городского суда республики Марий Эл эксплуатация опасных производственных объектов приостановлена на 90 суток.

Всего под контролем и надзором Приволжского управления Ростехнадзора на территории Марий Эл находится 1 тыс. 393 производственных объекта в области промышленной безопасности, 1 тыс. 962 котельные, 314 организаций, эксплуатирующих подъемные сооружения, 19 тыс. 689 объектов электроэнергетики, более 12 тыс. тепловых установок потребителей, 188 гидротехнических сооружений, 38 предприятий осуществляют ведение работ, связанных с пользованием недрами.

В Уфе прошел семинар по повышению квалификации инспекторского персонала газового надзора Приуральского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Участники семинара обсуждали проблемы промышленной безопасности на объектах систем газораспределения и газопотребления, а также вопросы совершенствования надзорной деятельности на этих объектах.

Северное управление Ростехнадзора провело плановую комплексную проверку в филиале ОАО «МРСК Северо-Запада» «Вологдаэнерго».

Цель мероприятия – соблюдение требований безопасности при технической эксплуатации энергоустановок и сетей и соблюдение требований безопасности в электроэнергетике в соответствии с планом проверок Ростехнадзора на 2010 год.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 56

В плановой проверке задействовано 20 инспекторов Северного управления Ростехнадзора.

Волгодонским территориальным отделом по энергетическому надзору Нижне-Донского управления Ростехнадзора проведена плановая проверка индивидуального предпринимателя, в результате которой выявлены нарушения эксплуатации тепловых энергоустановок.

Среди них отсутствие:

- инструкции по эксплуатации тепловых энергоустановок;
- проектной документации по монтажу тепловых энергоустановок объектов;
- плана мероприятий по подготовке тепловых энергоустановок к ОЗП;
- перечня необходимых должностных, эксплуатационных инструкций и технологических схем.

Кроме того, не проводились периодические обходы и осмотры тепловых энергоустановок.

По фактам выявленных нарушений составлен протокол об административном правонарушении в отношении должностного лица.

Каменским территориальным отделом по энергетическому надзору Нижне-Донского управления Ростехнадзора по результатам рассмотрения протоколов об административных правонарушениях привлечено к административной ответственности по ст.9.11 КоАП РФ 3 должностных лица и юридическое лицо.

Миллеровским территориальным отделом по энергетическому надзору Нижне-Донского управления Ростехнадзора проведена аттестация 19 специалистов предприятий потребителей тепловой энергии.

Таганрогским территориальным отделом Нижне-Донского управления Ростехнадзора по энергетическому надзору проведено два плановых обследования соблюдения требований безопасной эксплуатации электрических и тепловых установок, в результате которых выявлено 9 нарушений обязательных требований нормативных и правовых актов.

Московское управление Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в период с 5 по 9 апреля 2010 года провело плановую целевую проверку ГУП «Контора АГНС».

Мероприятия проводились с целью контроля соблюдения требований промышленной безопасности при эксплуатации 13 автомобильных газозаправочных станций сжиженного газа ГУП г. Москва «Контора АГНС». Выявлено 52 нарушения требований правил безопасности.

По результатам проведенной проверки было составлено 5 протоколов об административных правонарушениях должностных лиц и выдано предписание с указанием сроков устранения выявленных нарушений.

Повысить энергетическую эффективность экономики, добиться снижения энергозатрат, руководствуясь принципом энергосбережения, послужило стимулом для обсуждения проблем энергосбережения, на круглом столе «Стратегия повышения энергоэффективности и ресурсосбережения в Нижегородской области», который состоялся в пресс-центре газеты «Аргументы и факты – Нижний Новгород».

В работе круглого стола приняли участие руководитель Волжско-Окского управления Ростехнадзора.

В ходе дискуссии ее участники затронули тему реализации программы повышения энергосбережения Нижегородской области, а также обсудили вопросы внедрения энергосберегающих технологий и материалов. Отделом по энергетическому надзору по Псковской области Северо-Западного Управления Ростехнадзора проведена 21 проверка соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований норм по электробезопасности.

В результате проведенных мероприятий только за один месяц выявлено 299 нарушений требований нормативных документов. Составлено 12 протоколов об административных правонарушениях.

Отстранены от работы в действующих электроустановках пять человек электротехнического персонала.

По решению великолукского городского суда за неудовлетворительное техническое состояние электротехнического оборудования отключена часть цеха №2 ОАО «Великолукского завода «Лесхозмаш».

Результаты плановых проверок социально значимых организаций: МОУ «Псковская общеобразовательная школа-интернат», МОУ «Лицей № 4», МОУ «Новоизборская средняя общеобразовательная школа, ГУСО «Опочецкий дом-интернат для престарелых и инвалидов» свидетельствуют о безответственном отношении их руководителей к обязанности обеспечивать безопасную и надежную эксплуатацию электроустановок. Инспекторами Ростехнадзора на юридические лица данных социальных учреждений были составлены протоколы об административных правонарушениях, которые переданы для последующего рассмотрения в суд.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 57

ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Главный государственный санитарный врач Российской Федерации Г.Г. Онищенко
«05» июня 2009 г.
Дата введения «05» июня 2009 г.

1.2. Гигиена, токсикология, санитария
Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов
Методические указания МУ 1.2.2520-09

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания устанавливают требования к проведению токсиколого-гигиенических исследований по оценке безопасности наноматериалов.

1.2. Требования, изложенные в настоящих методических указаниях, применяются при осуществлении государственной регистрации продукции, полученной с использованием нанотехнологий или содержащей наноматериалы, впервые разрабатываемой и внедряемой для промышленного изготовления на территории Российской Федерации на этапе ее подготовки к производству, а также впервые ввозимой и ранее не применяемой – до ее ввоза на территорию Российской Федерации. Методические указания разработаны с целью обеспечения единой, научно-обоснованной системы токсиколого-гигиенической оценки безопасности наноматериалов.

Методические указания предназначены для специалистов органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также могут быть использованы научно-исследовательскими организациями гигиенического профиля, медицинскими учебными заведениями и иными организациями и учреждениями, аккредитованными в установленном порядке.

II. Нормативные ссылки

2.1. Федеральный закон Российской Федерации от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2.2. Федеральный закон Российской Федерации от 02 января 2000 года № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

2.3. Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

2.4. Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

2.5. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2000 года № 987 «О государственном надзоре и контроле в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов».

2.6. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2000 года № 988 «О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий».

2.7. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 мая 2002 года № 320 «О подписании Российской Федерации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях».

2.8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 23 июля 2007 года № 54 «О надзоре за продукцией, полученной с использованием нанотехнологий и содержащих наноматериалы».

2.9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 31 октября 2007 года № 79 «Об утверждении Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов».

2.10. Приказ Министерства здравоохранения СССР от 12 августа 1977 года № 755 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных».

2.11. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19 июня 2003 года № 267 «Об утверждении Правил лабораторной практики» (Зарегистрирован Минюстом России 25.06.2003 № 4809).

2.12. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 19 июля 2007 года № 224 «О санитарно-эпидемиологических экспертизах, обследованиях, исследованиях, испытаниях и токсикологических, гигиени-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 58

ческих и иных видах оценок» (Зарегистрирован Минюстом России 20.07.2007 № 9866).

III. Общие положения

3.1. Проведение настоящих исследований определяется правилами надлежащей лабораторной практики.

3.2. Требования к исследуемым наноматериалам.

3.2.1. Комплект документов на исследуемый наноматериал представляется заказчиком в соответствии с п. 4.1. настоящих методических указаний с обозначением условий и сроков хранения, данных по стабильности, информации о мерах по обеспечению безопасности работы с исследуемым наноматериалом, растворителей и процедуры растворения или диспергирования.

3.2.2. Наноматериалы для проведения токсиколого-гигиенических исследований представляются заказчиком.

3.2.3. Исследуемый наноматериал должен быть упакован для защиты при транспортировке от загрязнения или порчи.

3.2.4. Метод обнаружения, идентификации и количественного определения наноматериалов, позволяющий отличить их от аналогичных веществ в традиционной форме, представляется изготовителем.

3.2.5. Хранение исследуемых образцов наноматериалов осуществляется отдельно от веществ, реактивов, препаратов сравнения в соответствии с рекомендациями заказчика, с соблюдением условий хранения, указанных изготовителем на весь период срока годности.

3.2.6. Хранение и использование исследуемых наноматериалов осуществляется в соответствии с утвержденным протоколом исследования.

3.3. Требования к лабораторным животным и уходу за ними.

3.3.1. Все токсикологические исследования проводятся только на здоровых животных, прошедших карантин.

3.3.2. Все процедуры, связанные с уходом за лабораторными животными, подробно описываются в стандартных операционных процедурах в п.3.9 настоящих методических указаний.

3.3.3. Поступающих животных необходимо изолировать для оценки состояния здоровья. Источники их поступления, условия и дата поступления должны быть документально оформлены. Все мероприятия, принимаемые в случае ухудшения состояния здоровья животных и их гибели, не связанных с проведением исследования, осуществляются в соответствии с утвержденным протоколом исследования и должны быть документированы.

3.3.4. Для обеспечения индивидуального наблюдения в процессе выполнения исследования животные должны быть идентифицированы путем их маркировки. Все клетки, вольеры, контейнеры, предназначенные для содержания животных, также подлежат маркировке. Животные, предназначенные для исследования различных наноматериалов, изолируются друг от друга.

3.3.5. Места содержания животных и производственные помещения подвергаются периодической санитарной обработке, за исключением указанных в утвержденном протоколе исследования средств, способных оказать влияние на результаты исследования.

3.4. Требования к помещениям, кормам и инвентарю должны соответствовать правилам лабораторной практики.

3.4.1. Помещения, предназначенные для проведения токсиколого-гигиенических исследований наноматериалов, должны располагаться таким образом, чтобы обеспечить возможность выполнения проводимых исследований в полном объеме в соответствии с утвержденным протоколом исследования.

3.4.2. Помещения для лабораторных животных должны:

- обеспечивать изоляцию (карантин) поступающих животных, больных животных и животных, подозреваемых в носительстве инфекций;
- позволять осуществлять раздельное содержание различных видов животных и животных одного вида, являющихся объектом исследования различных наноматериалов;
- соответствовать санитарно-эпидемиологическим и ветеринарным требованиям.

3.4.3. Корма, оборудование и инвентарь для ухода за животными необходимо хранить в помещениях, изолированных от мест содержания животных. Помещения для проведения исследований наноматериалов, в том числе для работы с опасными для здоровья и жизни человека объектами исследования, должны соответствовать установленным санитарно-эпидемиологическим требованиям.

3.4.4. Корма и вода для животных должны обеспечивать пищевые потребности в соответствии с утвержденным протоколом исследования, быть свободными от патогенных микроорганизмов и вредных примесей и не должны влиять на результаты исследования.

3.5. Требования к используемому оборудованию.

3.5.1. Организации, проводящие токсиколого-гигиенические исследования нанома-

териалов, должны быть оснащены необходимым оборудованием, прошедшим метрологический контроль и калибровку в установленном порядке.

3.5.2. Эксплуатация оборудования проводится в соответствии с техническим паспортом и инструкцией по применению. Результаты проведения калибровки и текущего ремонта оборудования фиксируются в специальном журнале, доступном в любое время сотрудникам, эксплуатирующим оборудование или обеспечивающим его обслуживание.

3.6. Планирование и проведение исследований.

3.6.1. Токсиколого-гигиенические исследования наноматериалов проводятся по утвержденному плану с ведением протокола и составлением отчета, в который заносятся все результаты исследований.

3.6.2. Токсикологические исследования наноматериалов на животных проводятся в соответствии с установленными правилами. Исполнителем должен быть обеспечен контроль за соблюдением правовых и этических норм использования лабораторных животных при проведении исследований наноматериалов в соответствии с утвержденным протоколом.

3.6.3. Токсиколого-гигиенические исследования по оценке безопасности наноматериалов проводятся в соответствии с утвержденным протоколом. Протокол исследования утверждается руководителем организации, проводящей исследования, и включает: цель и задачи исследования, имеющиеся сведения об исследуемом наноматериале (физические, химические, биологические, токсикологические свойства), условия хранения и использования исследуемых наноматериалов, сведения о контрольном материале традиционной степени дисперсности (если таковой имеется), схему исследования и обоснование избранной схемы исследования, методы исследования, способы и пути введения исследуемого и контрольного образцов, критерии оценки безопасности исследуемого наноматериала, результаты исследований, статистическую обработку результатов исследования, заключение, список используемой литературы.

Вносимые в протокол исследования изменения утверждаются руководителем исследования, а отклонения от протокола (незапланированные события, непредвиденные обстоятельства) записываются, нумеруются, подписываются руководителем исследования, датируются в приложении с указанием причин.

3.7. Требования к оформлению отчета.

3.7.1. По окончании проведенных токсиколого-гигиенических исследований оформляется отчет, в котором должны быть представлены: название, адрес организации-исполнителя, даты начала и завершения исследований, цель и задачи исследования; описание исследуемого наноматериала, включая имеющиеся сведения о физических, химических, биологических, токсикологических свойствах; вид, возраст, количество животных в каждой группе, пол, показатели массы тела, источник питания; режим дозирования, форма, кратность и путь введения исследуемого наноматериала; схема проведения исследования наноматериала; описание методов статистической обработки результатов, результаты исследования, представленные в виде обобщающих таблиц, рисунков с соответствующей статистической обработкой, и комментариев к ним, обсуждение результатов, выводы, список использованной литературы.

3.7.2. Отчет о результатах проведенного исследования составляется ответственным исполнителем, утверждается руководителем организации и скрепляется печатью организации.

3.8. Система обеспечения качества токсиколого-гигиенических исследований по оценке безопасности наноматериалов.

3.8.1. Контроль за качеством проведения токсиколого-гигиенических исследований наноматериалов включает в себя оформление перечня исследований, проводимых в организации, с указанием для каждого исследования руководителя и заказчика, названия исследуемого наноматериала, даты начала и состояния каждого исследования на текущий момент времени, оценку протоколов и методов исследования на соответствие правилам лабораторной практики, мониторинг текущих исследований, отчет о проведенных проверках и рекомендации по устранению недостатков.

3.8.2. Для осуществления контроля качества руководство организации, проводящей токсиколого-гигиенические исследования по оценке безопасности наноматериалов, назначает, в соответствии с правилами надлежащей лабораторной практики, ответственных лиц за мониторинг исследования из числа сотрудников, не участвующих в исследовании.

3.9. Стандартные операционные процедуры.

3.9.1. Стандартные операционные процедуры разрабатываются организацией, проводящей исследования наноматериалов, на все производственные операции, в том чис-

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 60

ле поступление, идентификацию, маркировку, обработку, отбор проб, использование и хранение исследуемых веществ; обслуживание и калибровку измерительных приборов и оборудования для контроля окружающей среды; приготовление реактивов, кормов; ведение записей, отчетов и их хранение; обслуживание помещений; при необходимости обезвреживание или утилизацию наноматериалов; осуществление программы по обеспечению качества, и утверждаются руководителем организации.

3.9.2. Соблюдение стандартных операционных процедур осуществляется в целях обеспечения качества, достоверности и воспроизводимости результатов исследования.

3.9.3. Отклонения от стандартных операционных процедур должны быть документально оформлены и согласованы с руководителем исследования.

3.9.4. Организация, проводящая исследование наноматериалов, должна:

- иметь утвержденный порядок приема и учета поступления наноматериалов;
- проводить учет наноматериалов при поступлении, расходовании, возврате заказчику или их утилизации;
- принимать меры по обеспечению идентификации исследуемых веществ (указание на упаковке названия, химической формулы, номера серии, даты выпуска, условий хранения и сроков годности) и их стабильности на протяжении всего исследования.

3.10. Меры конфиденциальности.

3.10.1. Сотрудники, принимающие участие в проведении токсиколого-гигиенических исследований наноматериалов, обязаны соблюдать конфиденциальность в отношении любых данных, полученных в ходе исследования, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.10.2. Организация, проводящая исследования наноматериалов, должна обеспечить конфиденциальность результатов исследований в рамках принятых ею обязательств и в соответствии с законодательством Российской Федерации.

IV. Экспертный анализ и оценка данных, характеризующих заявленные свойства наноматериалов

4.1. Общая характеристика наноматериалов включает анализ информации, представленной заявителем:

- область применения и рекомендуемые уровни внесения;
- торговое, химическое наименование наноматериала;
- точное название, адрес, реквизиты изготовителя;
- метод получения;
- состав наноматериала (название и формулы) вещества или веществ, входящих в его состав, его (их) молекулярная масса);
- сведения об идентичности представленного образца выпускаемой продукции;
- нормативно-техническую документацию на отечественную продукцию, включая все конструкционные элементы;
- протоколы отдельных разделов токсиколого-гигиенических испытаний на безопасность продукции (если таковые имеются), выполненных в аккредитованных лабораториях;
- специфический метод определения наноматериалов в продукции;
- для оценки многокомпонентных материалов, если наноматериал находится в растворителе или на носителе, подробная рецептура композиции;
- реквизиты импортной продукции дополнительно должны содержать: сертификаты фирмы-производителя о безопасности продукции, протоколы испытаний в аккредитованных лабораториях (центрах) зарубежных стран;
- физические характеристики наноматериалов (размер и распределение по размеру частиц, форма частиц, площадь поверхности, пористость, агрегатное состояние);
- физико-химические характеристики наноматериалов (растворимость в воде и биологических жидкостях, заряд частиц, кристаллическая структура, адсорбционная емкость, устойчивость к агрегации, гидрофобность, адгезия наночастиц к поверхности, химическая активность (в том числе способность генерировать свободные радикалы), способность к биодеструкции;
- молекулярно-биологические характеристики (взаимодействие с ДНК, РНК, клеточными мембранами, белками);
- цитологические характеристики (цитотоксичность, способность к накоплению в клетках, влияние на протеомный и метаболомный профиль);
- токсикологические характеристики (потенциальные пути проникновения в организм, острая токсичность, подострая токсичность, хроническая токсичность, кумулятивное действие, местнораздражающее действие, отдаленные эффекты (мутагенность, эмбриотоксичность, тератогенность, канцерогенность), иммунотоксичность, аллергенность, накопление в

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 61

органах и тканях, проницаемость барьеров организма для токсикантов, проникновение через барьеры организма);
- разрешение уполномоченных органов страны-изготовителя на использование наноматериалов в странах-импортерах.

Все данные должны быть представлены на русском языке, а сведения о химическом составе материала – в соответствии с систематической номенклатурой IUPAC.

4.2. Анализ результатов оценки безопасности наноматериалов проводится на основании данных ранее проведенных исследований (если такие исследования проводились) и литературных данных, представленных заявителем.

4.3. Предварительная оценка степени потенциальной опасности наноматериалов проводится в зависимости от класса их опасности.

4.4. Объем проводимых исследований наноматериалов определяется в зависимости от степени их потенциальной опасности.

V. Токсиколого-гигиеническая оценка безопасности наноматериалов

5.1. Перечень и объем токсиколого-гигиенических исследований определяются экспертными (учеными) советами соответствующих аккредитованных испытательных центров Российской Федерации на основании анализа представленных материалов и оценки степени потенциальной опасности наноматериалов.

5.2. Гигиенические исследования наноматериалов включают определение показателей качества и безопасности:
- содержание основного вещества;
- содержание примесей;
- содержание растворителей или носителей (если они использовались);
- при необходимости содержание токсичных элементов, пестицидов, радионуклидов, микробиологические и другие показатели.

5.3. Токсикологические исследования наноматериалов проводятся в эксперименте на здоровых половозрелых животных, прошедших карантин в течение не менее 10 дней.

5.4. Токсикологические исследования можно проводить как на линейных (крысы линий Wistar, Sprague-Dawley и др.; мыши линий CBA, C57B1/6 и др.), так и нелинейных животных. В случае использования линейных животных необходимо указать линию животных.

5.5. Количество животных в группе зависит от целей исследования, но не должно быть менее 10 особей в группе.

5.6. Разброс по исходной массе тела животных в группе не должен превышать ± 10%.

5.7. В течение всего эксперимента животные должны иметь свободный доступ к корму и питьевой воде.

5.8. Для унификации исследований животные на протяжении всего эксперимента получают полусинтетический рацион.

5.9. Данные исследования проводятся с целью установления уровней воздействия, при которых не наблюдаются вредные эффекты (NOAEL или NOEL), которые могут быть использованы для обоснования допустимого суточного поступления, допустимых пределов содержания наноматериалов в пищевых продуктах, воде и воздухе.

VI. Схема проведения экспериментов по изучению общетоксического действия наноматериалов

6.1. Определение острой токсичности.

Целью является определение переносимых, токсических и летальных доз наноматериалов и причин гибели животных после однократного введения исследуемого наноматериала.

6.1.1. Количество мелких лабораторных животных в группе должно обеспечить возможность вычисления LD50, CL50 и кожно-резорптивного действия (не менее 10 особей в группе).

6.1.2. Введение наноматериалов лабораторным животным осуществляется путем, который предполагается при использовании наноматериалов в дальнейшем или при котором наноматериал воздействует на человека: наноматериалы для приема внутрь вводятся в составе корма или зондом; для местного применения – наносят на кожу; при ингаляционном введении лабораторных животных помещают в затравочные камеры, снабженные специальными затравочными устройствами, или применяют внутритрахеальное, внутриглоточное или внутригортанное ингаляционное введение с использованием специальных устройств. Количество наноматериала рассчитывают на единицу массы тела животного или на площадь поверхности при нанесении на кожу или в мг/м^3 при ингаляционном воздействии. Для выражения количества наноматериала используют единицы массы наноматериала (мг). Дополнительно для выражения количества наноматериала можно использовать такие параметры, как отношение количества частиц к массе наноматериала (1012 мг$^{-1}$) и отношение площади поверхности частиц к массе наноматериала (см^2/мг).

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 62

6.1.3. Если наноматериалы находятся в растворителе или на носителе, то заказчиком исследования представляются токсикологические характеристики этого растворителя или носителя. При необходимости проводятся исследования острой токсичности самого растворителя (носителя), который вводится перорально, ингаляционно или наносится на кожу (в зависимости от предполагаемого пути поступления исследуемого наноматериала) в той же дозировке, что и в составе исследуемого образца наноматериала.

6.1.4. Для изучения острой токсичности используют белых крыс с исходной массой тела 180–240 г или мышей с исходной массой тела 18–24 г (отдельно самцов и самок).

6.1.5. Общая продолжительность наблюдения составляет 14 дней, при этом фиксируются общее состояние животных, клиническая картина интоксикации и гибели, характер двигательной активности и походки, наличие и характер судорог, тонус скелетных мышц, реакция на различные раздражители, частота и глубина дыхательных движений, ритм сердечных сокращений, состояние волосяного и кожного покрова, положение хвоста, частота мочеиспускания и окраска мочи, потребление корма и воды, изменения массы тела. Регистрируется время гибели животных, при этом у всех погибших животных проводятся макроскопическое и микроскопическое исследование внутренних органов.

6.1.6. Основные параметры острой токсичности могут быть вычислены с помощью любых статистических методов, например, методом Линфилда и Уилкоксона.

6.1.7. При определении острой токсичности вычисляются LD16, LD50 и LD84 (при введении в желудок) или CL16, CL50 и CL84 (при ингаляционном введении) отдельно для самцов и самок.

6.1.8. Параметры острой токсичности выражают в мг/кг массы тела при пероральном пути введения или в мг/м^3 при ингаляционном пути введения.

6.1.9. Если из-за низкой токсичности испытуемого наноматериала нельзя определить LD50, то указывается максимальная доза, которая была введена животным.

6.2. Изучение кумуляции.

6.2.1. Изучение кумуляции проводится на взрослых белых крысах или мышах в течение 24±4 дней по Лиму или в течение двух месяцев по Кагану Ю.С., Станкевичу В.В.

6.2.2. Для изучения кумуляции используют белых крыс с исходной массой тела 180–240 г или мышей с исходной массой тела 18–24 г. Интегральный показатель – смертность животных. При использовании метода Кагана Ю.С., Станкевича В.В. кроме смертности оцениваются физиологические, биохимические, гематологические и другие показатели.

6.2.3. Схема проведения исследования.

В первые 4 дня вводится доза, равная 0,1 от установленной LD50. В следующие 4 дня доза увеличивается в 1,5 раза, в следующие 4 дня – еще в полтора раза. При использовании метода Кагана Ю.С., Станкевича В.В. – исследуемый наноматериал вводят в дозе 0,1 LD50 в течение двух месяцев.

6.2.4. Коэффициент кумуляции вычисляется как отношение средней смертельной дозы при n-кратном введении к средней смертельной дозе при однократном введении.

6.2.5. Величина коэффициента менее 1 свидетельствует о наличии кумулятивных свойств, а более 1 – об эффекте привыкания при использовании метода Лима. В случае использования метода Кагана Ю.С., Станкевича В.В. используется следующая классификация опасности:

- 1 класс (чрезвычайно опасные) – < 1;
- 2 класс (высоко опасные) – 1–3;
- 3 класс (умеренно опасные) – 1–5;
- 4 класс (мало опасные) – > 5.

6.3. Определение подострой токсичности.

Целью является получение информации об основных токсических эффектах наноматериалов, поражаемых органах-мишенях, латентном периоде развития эффектов в зависимости от дозы и обратимости эффектов. Подострый эксперимент является дополнительным (вспомогательным). Полученные в ходе этих исследований данные используются в дальнейшем для планирования тестов на хроническую токсичность. В случае использования метода Кагана Ю.С., Станкевича В.В. определение подострой токсичности, может не проводиться.

6.3.1. Введение наноматериалов лабораторным животным осуществляют таким путем, который предполагается при использовании наноматериалов в дальнейшем или при котором наноматериал воздействует на человека.

Изучаемые наноматериалы должны вводиться ежедневно на протяжении всего периода эксперимента. Количество наноматериала рассчитывают на единицу массы тела животного при пероральном введении или на площадь поверхности при нанесении на кожу или в мг/м^3 при ингаляционном воздействии.

В течение всего эксперимента должны использоваться образцы наноматериалов одной и той же партии.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 63

6.3.2. Для изучения подострой токсичности используют белых крыс с исходной массой тела 40–50 г.

6.3.3. Общая продолжительность исследования составляет 90 дней для крыс, при этом фиксируются общее состояние животных, характер двигательной активности, состояние волосяного и кожного покрова, потребление корма и воды, диурез, изменения массы тела.

В случае гибели животных во время проведения эксперимента у всех погибших животных проводятся макроскопическое и микроскопическое исследование внутренних органов с целью установления причин гибели.

6.3.4. При выборе доз учитывается доза, установленная в остром опыте, выраженность кумулятивного действия и литературные данные о наноматериалах, аналогичных исследуемым. Чаще всего испытываются 1/5–1/20 от установленной в исследованиях LD50.

6.3.5. Изучаются 2–3 дозы исследуемого наноматериала. Самая высокая доза должна вызывать достоверный токсический эффект, а самая низкая – не вызывать токсического эффекта.

6.3.6. Схемы проведения экспериментов по определению подострой токсичности при различных путях введения наноматериала.

6.3.6.1. Схема проведения эксперимента при пероральном введении

- Вид животных: линейные или беспородные белые крысы самцы (при необходимости дополнительно – крысы самки).
- Продолжительность эксперимента: 90 дней для крыс.
- Карантин: не менее 10 дней.
- Исходная масса тела: 40–50 г.
- Рацион: пищевая и биологическая ценность рациона полностью удовлетворяет физиологические потребности животных

Количество животных в группе в начале эксперимента: ориентировочно с учетом возможной гибели не менее 60.

Описание экспериментальных групп:

- Группа 1 (контроль) – крысы на протяжении эксперимента находятся на контрольном полусинтетическом рационе и не экспонируются наноматериалами;
- Группа 2 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно высокую дозу изучаемого наноматериала;
- Группа 3 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно среднюю дозу изучаемого наноматериала;
- Группа 4 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно низкую дозу изучаемого наноматериала;
- Группа 5 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно высокую дозу вещества, аналогичного по составу изучаемому наноматериалу, но полученного традиционным способом (контроль к группе 2);
- Группа 6 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно среднюю дозу вещества, аналогичного по составу изучаемому наноматериалу, но полученного традиционным способом (контроль к группе 3);
- Группа 7 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно низкую дозу вещества, аналогичного по составу изучаемому наноматериалу, но полученного традиционным способом (контроль к группе 4).

Примечания:

1. Группы 5,6,7 формируются в том случае, если имеются вещества, аналогичные исследуемым наноматериалам, но полученные традиционным способом.

2. Если в составе вводимого препарата наноматериала присутствует растворитель или носитель, имеющий определенную токсикологическую характеристику, то дополнительно формируются группы животных, которым вводится этот растворитель или носитель в той же дозировке, что и составе вводимого препарата наноматериала.

- Условия содержания: животные получают свободный доступ к корму и воде и содержатся в отапливаемом, вентилируемом помещении в соответствии с установленными требованиями.
- Содержание животных: не более чем по 5 крыс в клетке.
- Забор материалов для исследований: на 10, 30, 60 и 90 дни эксперимента
- Количество животных в группе, взятых на исследование на забое: не менее 10 крыс в группе.

6.3.6.2. Схема проведения эксперимента при ингаляционном введении

- Вид животных: линейные или беспородные белые крысы самцы (при необходимости дополнительно – крысы самки).
- Экспозиция и продолжительность эксперимента: 4 часа в день, 5 раз в неделю на протяжении 4 месяцев.
- Карантин: не менее 10 дней.
- Исходная масса тела: 150–175 г.
- Рацион: пищевая и биологическая ценность рациона полностью удовлетворяет физиологические потребности животных
- Количество крыс в группе в начале эксперимента: ориентировочно с учетом возможной гибели не менее 50.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 64

Описание экспериментальных групп:

- Группа 1 (контроль) – крысы находятся в затравочных камерах с ингалированием чистым воздухом;
- Группа 2 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля наноматериала высокой дозы;
- Группа 3 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля наноматериала средней дозы;
- Группа 4 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля наноматериала низкой дозы;
- Группа 5 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля вещества аналогичному по составу изучаемому наноматериалу, но полученным традиционным способом, высокой дозы (контроль к группе 2);
- Группа 6 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля вещества аналогичному по составу изучаемому наноматериалу, но полученным традиционным способом, средней дозы (контроль к группе 3);
- Группа 7 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля вещества аналогичному по составу изучаемому наноматериалу, но полученным традиционным способом, низкой дозы (контроль к группе 4).

Примечания:

1. Группы 5,6,7 формируются в том случае, если имеются вещества, аналогичные исследуемым наноматериалам, но полученные традиционным способом.

- Условия содержания: животные получают свободный доступ к корму и воде и содержатся в отапливаемом, вентилируемом помещении в соответствии с установленными требованиями.
- Содержание животных: не более чем по 5 крыс в клетке.
- Забор материалов для исследований: на 10, 30, 60 и 90 дни эксперимента.
- Количество крыс в группе, взятых на исследование на забое: не менее 10 крыс в группе.

6.3.7. В качестве исследуемых показателей используются показатели, изложенные в п. 6.4.7.3 настоящих методических указаний.

6.4. Изучение токсичности наноматериалов в долгосрочных исследованиях.

6.4.1. Целью проведения длительного токсикологического эксперимента является характеристика степени повреждающего действия изучаемых наноматериалов при их длительном введении, выявление наиболее чувствительных органов и систем организма, определение степени обратимости вызываемых наноматериалами повреждений для выявления характера зависимости доза-ответ и уровней воздействия, при которых не наблюдаются вредные эффекты.

6.4.2. Для изучения токсичности в долгосрочных исследованиях используют белых крыс с исходной массой тела 180–240 г или мышей с исходной массой тела 18–24 г. Можно использовать также кроликов, морских свинок, собак, свиней и обезьян.

6.4.3. При выборе доз учитывается доза, установленная в остром опыте, выраженность кумулятивного действия и данные литературы о веществах, сходных с исследуемыми. Чаще всего испытываются 1/3–1/10 части минимальной токсической дозы, но в ряде случаев возможно уменьшение количества исследуемого вещества.

6.4.4. Изучаются 2–3 дозы исследуемого наноматериала. Самая высокая доза должна вызывать некоторые признаки токсичности, граничащие с физиологической нормой, а наименьшая доза не должна давать проявления признаков токсичности.

6.4.5. Продолжительность исследований зависит от поставленных в утвержденном протоколе исследования целей и задач с учетом продолжительности жизни животных.

Если исследованию подвергаются наноматериалы, которые будут долгое время соприкасаться с организмом человека, то длительность эксперимента должна быть не меньше 6–10 месяцев для различных лабораторных животных.

При наличии способности наноматериала к кумуляции или отнесении его к высокотоксичным по LD50, срок эксперимента может быть увеличен.

6.4.6. Способ введения.

Путь введения вещества должен быть таким же, какой предполагается при использовании наноматериалов в дальнейшем, или таким, при котором наноматериал воздействует на человека.

При пероральном пути введения предпочтение отдается введению наноматериала с кормом, однако при этом необходимо убедиться в стабильности наноматериалов и отсутствии их изменений в составе корма. Концентрацию наноматериалов в корме необходимо периодически контролировать, чтобы убедиться в равномерности их распределения для уточнения дозы, вводимой каждому животному.

В случае если ожидается изменение наноматериалов в составе корма или неравномерное их распределение в корме, изучаемые наноматериалы вводят зондом в желудок.

Изучаемые наноматериалы должны вводиться ежедневно на протяжении всего периода эксперимента.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 65

В течение всего эксперимента должны использоваться образцы наноматериалов одной и той же партии.

6.4.7. Схемы проведения долгосрочного токсикологического эксперимента при различных путях введения исследуемого наноматериала.

6.4.7.1. Схема проведения эксперимента при пероральном введении.

- Вид животных: линейные или беспородные белые крысы самцы (при необходимости дополнительно – крысы самки).
- Продолжительность эксперимента: не менее 6 месяцев (180 дней).
- Возраст: 40–50 дней.
- Карантин: не менее 10 дней.
- Исходная масса тела: 70–80 г.
- Рацион: пищевая и биологическая ценность рациона полностью удовлетворяет физиологические потребности животных.
- Количество животных в группе в начале эксперимента: ориентировочно с учетом возможной гибели – 36 особей.

Описание экспериментальных групп:

- Группа 1 (контроль) – крысы на протяжении эксперимента находятся на контрольном полусинтетическом рационе и не экспонируются наноматериалами;
- Группа 2 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно высокую дозу изучаемого наноматериала;
- Группа 3 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно среднюю дозу изучаемого наноматериала;
- Группа 4 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно низкую дозу изучаемого наноматериала;
- Группа 5 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно высокую дозу вещества, аналогичного по составу изучаемому наноматериалу, но полученного традиционным способом (контроль к группе 2);
- Группа 6 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно среднюю дозу вещества, аналогичного по составу изучаемому наноматериалу, но полученного традиционным способом (контроль к группе 3);
- Группа 7 – крысы получают с кормом или зондом внутрижелудочно низкую дозу вещества, аналогичного по составу изучаемому наноматериалу, но полученного традиционным способом (контроль к группе 4).

Примечания:

1. Группы 5,6,7 формируются в том случае, если имеются вещества, аналогичные исследуемым наноматериалам, но полученные традиционным способом.

2. Если в составе препарата исследуемого наноматериала присутствует растворитель или носитель, имеющий определенную токсикологическую характеристику, то дополнительно формируются группы животных, которым вводится этот растворитель или носитель в той же дозировке, что и составе препарата исследуемого наноматериала.

- Условия содержания: животные получают свободный доступ к корму и воде и содержатся в отапливаемом, вентилируемом помещении в соответствии с установленными требованиями.
- Содержание животных: не более чем по 5 крыс в клетке.
- Забор материалов для исследований: на 30 и 180 дни эксперимента.
- Количество животных в группе, взятых на исследование на забое: не менее 10 крыс в группе.

6.4.7.2. Схема проведения эксперимента при ингаляционном введении.

- Вид животных: линейные или беспородные белые крысы самцы (при необходимости дополнительно – крысы самки).
- Экспозиция и продолжительность эксперимента: ингаляция по 4 часа в день, 5 раз в неделю на протяжении 6 месяцев + 6 месяцев наблюдения.
- Карантин: не менее 10 дней.
- Исходная масса тела: 36–40 г.
- Рацион: пищевая и биологическая ценность рациона полностью удовлетворяет физиологические потребности животных.
- Количество крыс в группе в начале эксперимента: ориентировочно с учетом возможной гибели не менее 50.

Описание экспериментальных групп:

- Группа 1 (контроль) – крысы находятся в затравочных камерах с ингалированием чистым воздухом;
- Группа 2 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля наноматериала высокой дозы;
- Группа 3 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля наноматериала средней дозы;
- Группа 4 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля наноматериала низкой дозы;
- Группа 5 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля вещества аналогичному по составу изучаемому наноматериалу, но полученным традиционным способом, высокой дозы (контроль к группе 2);
- Группа 6 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля вещества аналогичному по составу изучаемому наноматериалу, но полученным традиционным способом, средней дозы (контроль к группе 3);

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 66

- Группа 7 – крысы подвергаются ингаляции аэрозоля вещества аналогичному по составу изучаемому наноматериалу, но полученным традиционным способом, низкой дозы (контроль к группе 4).

Примечания:

1. Группы 5,6,7 формируются в том случае, если имеются вещества, аналогичные исследуемым наноматериалам, но полученные традиционным способом.

- Условия содержания: животные получают свободный доступ к корму и воде и содержатся в отапливаемом, вентилируемом помещении в соответствии с установленными требованиями.
- Содержание животных: не более чем по 5 крыс в клетке.
- Забор материалов для исследований: на 30, 180 дни ингаляции и через 6 месяцев наблюдения.
- Количество крыс в группе, взятых на исследование на забое: не менее 10 крыс в группе.

Для оценки реакции легочной ткани наноматериалы вводятся однократно интратрахеально. Сроки наблюдения 1, 4, 6, 12 месяцев. Методы контроля: масса сухих и сырых легких, региональных лимфатических узлов, содержание в тканях общих липидов и оксипролина.

6.4.7.3. Исследуемые показатели.

При выборе показателей исходят из физико-химических свойств наноматериалов, данных литературы о токсичности, опасности, характере биологического действия, наличии структур и органов мишеней для данного класса соединений.

6.4.7.3.1. Примерный перечень изучаемых показателей, который может изменяться в зависимости от имеющейся информации, как в сторону расширения, так и сторону его сокращения.

Исследуемые показатели.

Периодичность сбора данных.

1. Интегральные показатели: общее состояние животных (внешний вид, поведение, двигательная активность, состояние шерстного покрова)

- Каждые 2 дня: поедаемость корма
- Ежедневно: масса тела.
- 1 раз в неделю: абсолютная и относительная масса внутренних органов (печень, почки, надпочечники, селезенка, сердце, легкие, тимус, гипофиз, головной мозг семенники, простата и другие при необходимости).

На 30 и 180 дни эксперимента.

2. Гематологические показатели: концентрация гемоглобина в крови, гематокрит, общее количество эритроцитов, средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в эритроците, средняя концентрация гемоглобина в эритроците, общее количество лейкоцитов, лейкоцитарная формула (базофилы, нейтрофилы, лимфоциты, эозинофилы, моноциты), общее количество тромбоцитов, скорость оседания эритроцитов.

На 30 и 180 дни эксперимента.

3. Биохимические показатели сыворотки крови: общий белок, альбумин, глобулины, глюкоза, креатин, мочевина, общие липиды, холестерин, триглицериды, желчные кислоты, билирубин общий и прямой, минеральный состав (натрий, калий, фосфор, хлориды), аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, альфа-амилаза, липаза, лактатдегидрогеназа, холинэстераза.

На 30 и 180 дни эксперимента.

4. Общий анализ мочи: суточный диурез, цвет и прозрачность, относительная плотность, pH, белок, глюкоза, креатинин.

На 30 и 180 дни эксперимента.

5. Система ферментов метаболизма ксенобиотиков: активность ферментов 1 и 2 фазы метаболизма ксенобиотиков (общее содержание цитохромов P-450 и b5, N-деметилирование амидопирина, O-деметилирование p-нитроанизола, гидроксилирование 3,4 бенз(а)пирена, O-деэтилирование 7-этоксикумарина, O-деэтилирование 7-этоксирезоруфина, O-деэтилирование 7-пентоксирезоруфина, эпоксидгидролаза, UDP-глюкуронозилтрансфераза, глутатионтрансфераза).

На 30 и 180 дни эксперимента.

6. Стабильность мембран лизосом клеток печени: общая и неседиментируемая активность арилсульфатазы A и B.

На 30 и 180 дни эксперимента.

7. Система регуляции апоптоза: активность каспазы 3 в гомогенатах ткани печени и головного мозга.

На 30 и 180 дни эксперимента.

8. Система антиоксидантной защиты:

- активность ферментов антиоксидантной защиты в эритроцитах (глутатионредуктаза, глутатионпероксидаза, супероксиддисмутаза, каталаза);

  На 30 и 180 дни эксперимента.
- содержание продуктов перекисного окисления липидов в крови и печени (малоновый диальдегид, диеновые конъюгаты);

  На 30 и 180 дни эксперимента
- продукция активных форм кислорода и их метаболитов (концентрация нитратов и нитритов в плазме крови и печени);

  На 30 и 180 дни эксперимента.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 67

- концентрация антиоксидантов: восстановленный глутатион печени, общая антиоксидантная активность плазмы крови.

На 30 и 180 дни эксперимента.

9. Воспалительная реакция: измерение концентрации маркеров воспаления (фактора некроза опухоли альфа, фактора роста опухоли бета-1, интерлейкина 1-бета) в сыворотке крови.

На 30 и 180 дни эксперимента.

10. Морфологические исследования:

- макроскопические, микроскопические исследования, морфометрический анализ (легкие, сердце, аорта, желудок, тонкая и толстая кишка, печень, поджелудочная железа, почки, семенники, простата, селезенка, лимфатические узлы, тимус, щитовидная железа, надпочечники, гипофиз, головной мозг, кожа);

На 30 и 180 дни эксперимента.

- макроскопические, микроскопические исследования внутренних органов в случае гибели животных в течение эксперимента для установления причины смерти.

В течение эксперимента – дополнительные исследования: гистохимические исследованиям, иммуногистохимические исследования клеточных популяций, электронно-микроскопические исследования.

На 30 и 180 дни эксперимента.

11. Изучение распределение: изучение распределение наночастиц в различных органах (легкие, сердце, желудок, тонкая и толстая кишка, печень, поджелудочная железа, почки, семенники, простата, селезенка, лимфатические узлы, тимус, щитовидная железа, надпочечники, головной мозг) соответствующими методами при их наличии.

На 30 и 180 дни эксперимента.

12. Исследование бронхоальвеолярного лаважа при ингаляционном пути введения: активность лактатдегидрогеназы, γ-глутамилтранспептидазы, щелочной фосфатазы, содержание общего белка лаважной жидкости.

На 30 и 180 дни эксперимента.

VII. Проведение исследований по изучению отдаленных эффектов действия наноматериалов

7.1. Изучение мутагенных свойств наноматериалов.

7.1.1. Изучение мутагенных свойств наноматериалов проводят в тесте учета аберраций хромосом в клетках костного мозга, тесте учета микроядер в клетках, тесте учета доминантных летальных мутаций в зародышевых клетках мышей и тесте выявления повреждений ДНК.

7.1.2. Метод учета аберраций хромосом в клетках костного мозга (основан на регистрации видимых структурных нарушений хромосом в клетках костного мозга на стадии метафазы).

7.1.2.1. Лабораторные животные – мыши линии C57B1/6 с исходной массой тела 18–20 г. Количество животных в группе – не менее 10 особей. Карантин – 10 дней.

7.1.2.2. Животные находятся на полусинтетическом рационе, указанном в пункте 5.8 настоящих методических указаний.

7.1.2.3. Испытуемые наноматериалы вводятся ежедневно на протяжении 4–5 суток. Фиксацию клеточного материала осуществляют через 6 и 24 часов после последнего введения. Контрольную группу составляют мыши, которым не вводили испытуемых наноматериалов.

В случае необходимости, когда отсутствуют данные по аналогичным материалам, полученным традиционными методами, и растворителям или носителям наноматериалов, отдельно формируют группы животных для проведения исследований на этих наноматериалах.

7.1.2.4. Анализируют 100 метафаз от каждого животного; при этом учитывается число одиночных и парных фрагментов, хроматидных и хромосомных обменов, ахроматических пробелов (гепов) и разрывов по центромере, число клеток с множественными повреждениями и клеток с полной деструкцией хромосом.

7.1.2.5. Оценку результатов цитогенетического анализа проводят путем сопоставления долей клеток с хромосомными аберрациями в контрольной и опытной группах.

7.1.3. Метод учета микроядер в клетках (основан на регистрации клеток с микроядрами).

7.1.3.1. Лабораторные животные – мыши линии C57B1/6 с исходной массой тела 18–20 г. Количество животных в группе – не менее 10 особей. Карантин – 10 дней.

7.1.3.2. Животные находятся на полусинтетическом рационе, указанном в пункте 5.8 настоящих методических указаний.

7.1.3.3. Испытуемые наноматериалы вводятся ежедневно на протяжении 4–5 суток. Фиксацию клеточного материала осуществляют через 6 и 24 часов после последнего введения. Контрольную группу составляют мыши, которым не вводили испытуемых наноматериалов.

В случае необходимости, когда отсутствуют данные по аналогичным материалам, полученным традиционными методами, и растворителям или носителям наноматериалов,

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 68

отдельно формируют группы животных для проведения исследований на этих наноматериалах.

7.1.3.4. Анализируют 2000 полихроматофильных эритроцитов костного мозга от каждого животного, соотношение нормо- и полихроматофильных эритроцитов определяют при подсчете 500 эритроцитов.

7.1.3.5. При оценке результатов следует ориентироваться на статистически достоверное, по сравнению с контролем, увеличение числа полихроматофильных эритроцитов с микроядрами.

7.1.4. Метод учета доминантных летальных мутаций в зародышевых клетках мышей (основан на учете постимплантационной смертности).

7.1.4.1. Лабораторные животные – мыши линии C57B1/6 с исходной массой тела 18–20 г. Количество животных в группе – не менее 10 особей. Карантин – 10 дней.

7.1.4.2. Животные находятся на полусинтетическом рационе, указанном в пункте 5.8 настоящих методических указаний.

7.1.4.3. Для выявления возможного отрицательного эффекта исследования проводятся в течение 3 недель. На каждую исследованную дозу берут не менее 15 самцов. После введения исследуемого наноматериала или контрольного вещества к каждому самцу подсаживают по 3 виргинные самки. Подсадка самок к подопытным самцам производится еженедельно на протяжении 3 недель, что дает возможность оценить действие наноматериалов на половые клетки в постмейотическом периоде – зрелые сперматозоиды, поздние и ранние сперматиды. Отсаженных беременных самок вскрывают на 15–17 день беременности и подсчитывают число желтых тел, количество живых и мертвых эмбрионов. По этим данным рассчитывают постимплантационную смертность.

7.1.4.4. В случае необходимости, когда отсутствуют данные по аналогичным материалам, полученным традиционными методами, и растворителям или носителям наноматериалов, отдельно формируют группы животных для проведения исследований на этих веществах.

7.1.5. Тест на выявление повреждений ДНК, предусматривающий оценку целостности структуры ДНК методом щелочного гель-электрофореза изолированных клеток (метод ДНК-комет), проводится в соответствии с методическими рекомендациями «Применение метода щелочного гель-электрофореза изолированных клеток для оценки генотоксических свойств природных и синтетических соединений» (утверждены РАМН и РАСХН, Москва, 2006).

7.2. Изучение репродуктивной токсичности наноматериалов.

7.2.1. Изучение репродуктивной токсичности наноматериалов проводится в эксперименте на лабораторных животных и включает исследования генеративной функции, эмбриотоксического и тератогенного действия в пренатальном и постнатальном периоде развития, а также при необходимости изучение плодовитости и общей репродуктивной функции.

7.2.2. Исследования проводятся на крысах линии Вистар с исходной массой тела 100–120 г. Карантин – 10 дней. Животные находятся на полусинтетическом рационе, указанном в пункте 5.8 настоящих методических указаний.

7.2.3. Количество животных в группе – не менее 50 особей (из них 30 самок и 20 самцов).

Распределение по группам: 1 группа – контрольная группа крыс (самцы и самки) получает на протяжении всего эксперимента полусинтетический рацион; 2 группа (самцы и самки) получает полусинтетический рацион с включением аналога наноматериала, полученного традиционным способом (если таковой имеется); 3 группа крыс (самцы и самки) получает полусинтетический рацион с включением исследуемого наноматериала в том же количестве, что и крысы 2 группы. Животные находятся на этих рационах не менее 30 дней до спаривания, во время спаривания, беременности, лактации. Полученное потомство находится на этих рационах до момента половой зрелости.

7.2.4. В период всего эксперимента регистрируется общее состояние животных (внешний вид, двигательная активность, состояние шерсти), поедаемость корма (ежедневно), масса тела (1 раз в неделю).

7.2.5. Показатели, характеризующие генеративную функцию:

- половозрелые самцы – морфологические исследования семенников (индекс сперматогенеза, среднее количество нормальных сперматогоний в каждом канальце, относительное количество канальцев с 12-й стадией мейоза);
- половозрелые самки: морфологические исследования яичников (примордиальные фолликулы, фолликулы с двумя и более слоями фолликулярных клеток, третичные фолликулы, атретические тела, желтые тела, общее количество генеративных форм).

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 69

7.2.6. Эмбриотоксическое и тератогенное действие наноматериалов в пренатальном периоде.

Для спаривания в клетку к двум самкам подсаживают вечером одного самца, утром осуществляют микроскопирование влагалищных мазков. Первый день беременности определяют по наличию сперматозоидов во влагалищных мазках. По 10 беременных самок из каждой группы забивают на 19–20 день беременности. Плоды извлекают из рогов матки и обследуют визуально для обнаружения видимых аномалий развития, после этого плоды взвешивают. После наружного осмотра плоды каждого помета делят на 2 группы. Одну группу используют для изучения внутренних органов, а вторую группу используют для изучения состояния скелета. Подсчитывают количество желтых тел, количество мест имплантаций, количество резорбций, количество живых и мертвых плодов с расчетом пред- и постимплантационной эмбриональной смертности, краниокаудальный размер, количество обследованных плодов (из них с аномалиями развития).

7.2.7. Эмбриотоксическое и тератогенное действие наноматериалов в постнатальном периоде.

По 15 беременных самок в каждой группе оставляют до родов и проводят изучение потомства: количество живых и мертвых крысят, подсчет особей разного пола, их внешний вид, установление внешних уродств, измерение массы тела и краниокаудального размера. Потомство взвешивают при рождении, затем еженедельно. Учитывают следующие показатели физиологического развития крысят: сроки отлипания ушных раковин, появление первичного волосяного покрова, открытия глаз, прорезывания резцов, опускание семенников, открытие влагалища, выживаемость потомства. Наблюдения за потомством осуществляют ежедневно в течение 30 дней и рассчитывают выживаемость на 30 день.

7.2.8. Изучение плодовитости и общей репродуктивной функции в эксперименте на двух поколениях животных (при необходимости).

7.2.8.1. Исходное количество животных в группе должно составлять 10 самцов и 20 самок. F0 родительское поколение получает исследуемый наноматериал в течение экспозиционного периода (70 дней), периода беременности и до окончания вскармливания F1 поколения. После достижения животными F1 зрелости (≈ 3 месяца) их спаривают и получают потомство F2. Как в опытной, так и в контрольной группах F1 и F2 должно быть получено потомство не менее, чем от 10 самок. При изучении физического развития потомства F1 и F2 регистрируют размер помета, число живых и мертворожденных плодов, число особей разного пола, динамику массы и выживаемость молодняка на 4, 7, 14, 21 и 30 дни после рождения, а также сроки отлипания ушной раковины, появление первичного волосяного покрова, прорезывание резцов, открытие глаз, перехода к самостоятельному питанию, опускание семенников, открытие влагалища.

7.2.8.2. В возрасте 30 дней у потомства изучают эмоционально-двигательное поведение с использованием теста «открытое поле», определяют суммационно-пороговый показатель, статическую работоспособность.

7.2.8.3. За единицу наблюдения принимают помет. Полученные данные обрабатывают статистически, сравнивают с контролем и регистрируют в таблицах.

7.2.9. Отчет по результатам исследований репродуктивной токсичности наноматериалов должен включать цифровые данные в форме таблиц, содержащих основные сведения, необходимые для суждения о наличии или отсутствии у исследуемого наноматериала неблагоприятного действия на внутриутробное развитие и процессы репродукции.

VIII. Иммунологические исследования и оценка потенциальной аллергенности наноматериалов

8.1. Иммунологические исследования наноматериалов проводят в эксперименте на мышах линий CBA и C57Bl/6 и включают исследование иммуномодулирующего действия наноматериалов на гуморальное звено иммунитета, изучение иммуномодулирующего действия наноматериалов на клеточное звено иммунитета, изучение наноматериалов в тесте чувствительности мышей к гистамину и изучение влияния наноматериалов на естественную резистентность мышей к Salmonella typhimurium (сальмонеллам мышиного тифа).

8.2. Введение наноматериалов лабораторным животным осуществляют путем, который предполагается при использовании наноматериалов в дальнейшем.

Изучаемые наноматериалы должны вводиться ежедневно на протяжении всего периода эксперимента. Время введения составляет 21 день. Количество наноматериала рассчитывают на единицу массы тела животного по данным ежедневного взвешивания.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 70

В течение всего эксперимента должны использоваться образцы наноматериалов одной и той же партии.

8.3. Для изучения возможных иммунотоксических свойств наноматериалов используют мышей линий CBA и C57Bl/6 с исходной массой тела 18–20 г, прошедших карантин в течение 10 дней. Все экспериментальные животные находятся на полноценном полусинтетическом рационе (п. 5.8).

8.4. Изучаются 2–3 дозы исследуемого наноматериала.

8.5. В течение всего эксперимента фиксируются общее состояние животных, характер двигательной активности, состояние волосяного и кожного покрова, потребление корма и воды, изменения массы тела.

В случае гибели животных во время проведения эксперимента у всех погибших животных проводятся макроскопическое и микроскопическое исследование внутренних органов с целью установления причин гибели.

8.6. Распределение по группам. Животных каждой линии разделяют на следующие группы: 1 группа – контрольная (животные находятся на полусинтетическом рационе); 2–4 группы находятся на полусинтетическом рационе и получают изучаемые наноматериалы в различных концентрациях; животные 5–7 групп находятся на полусинтетическом рационе и получают вещество, аналогичное по составу изучаемому наноматериалу, но полученное традиционным способом (если такое имеется).

Если в составе препарата исследуемого наноматериала присутствует растворитель или носитель, имеющий определенную токсикологическую характеристику, то дополнительно формируются группы животных, которым вводится этот растворитель или носитель в той же дозировке, что и в составе препарата исследуемого наноматериала.

8.7. Исследование иммуномодулирующего действия наноматериалов на гуморальное звено иммунитета.

В каждой группе должно быть не менее 20 особей. Изучаемый наноматериал вводится мышам в течение 21 дня, после чего животным опытных и контрольных групп вводится внутрибрюшинно 0,5 мл дисперсии эритроцитов барана (концентрация 20 млн клеток/мл).

Забор крови проводится на 7, 14 и 21 день после введения эритроцитов барана. Сыворотку крови титруют в реакции гемагглютинации общепринятым методом. Подсчитывают среднее арифметическое титров гемагглютининов в каждой группе мышей.

8.8. Изучение иммуномодулирующего действия наноматериалов на клеточное звено иммунитета.

В каждой группе должно быть не менее 15 особей. Изучаемый наноматериал вводится мышам обеих линий в течение 21 дня, после чего животным опытных и контрольных групп подкожно в межлопаточную область вводят эритроциты барана в дозе 1 млн клеток на мышь в объеме 0,1 мл. На пятый день всем мышам в подушечку одной задней лапы вводят разрешающую дозу эритроцитов барана в концентрации 109 клеток на мышь в объеме 0,02 мл. В контрлатеральную подушечку лапы в том же объеме – 0,95% раствор натрия хлорида. Местную воспалительную реакцию оценивают через 18–20 часов путем определения веса опытной и контрольной лапок. Интенсивность местной реакции определяют по индексу реакции.

8.9. Изучение наноматериалов в тесте чувствительности мышей к гистамину.

В каждой группе должно быть не менее 15 особей. Изучаемый наноматериал вводится мышам линии C57B1/6 в течение 21 дня, после чего животным опытных и контрольных групп внутрибрюшинно вводят раствор гистамина гидрохлорид в дозе 2,5 мг на мышь в объеме 0,5 мл физиологического раствора. Реакцию учитывают через 24 ч по проценту гибели мышей.

8.10. Изучение влияния наноматериалов на естественную резистентность мышей к Salmonella typhimurium (сальмонеллам мышиного тифа).

Изучение влияния продукта на естественную резистентность мышей к сальмонеллам мышиного тифа проводят на модели внутрибрюшинного заражения мышей линии C57BL1/6 десятикратно отличающимися дозами S.typhimurium штамм 415.

В каждой группе должно быть не менее 30 мышей. Изучаемый наноматериал вводится в течение 21дня, после чего животных опытных и контрольных групп заражают тремя дозами культуры: 1000; 100 и 10 микробных клеток на мышь. Наблюдение за животными производится в течение 14 дней.

Рассчитывают LD50 в опытной и контрольной группе, процент гибели животных по каждой дозе и проводят сравнительный анализ результатов.

8.11. Оценку потенциальной аллергенности наноматериалов проводят в эксперименте на лабораторных животных. Потенциальную аллергенность оценивают, определяя тяжесть протекания системной анафилаксии и уровня циркулирующих сенсибилизирующих

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 71

антител субклассов IgG1 + IgG4 у крыс контрольных и опытных групп.

Метод основан на количественной оценке тяжести реакции системной анафилаксии, возникающей при внутрибрюшинной сенсибилизации взрослых крыс пищевым антигеном – овальбумином куриного яйца с последующим внутривенным введением сенсибилизированным животным разрешающей дозы того же белка.

8.11.1. Исследования проводятся на крысах линии Вистар с исходной массой тела 150–180 г. Карантин в течение 10 дней. Все животные находятся на полусинтетическом рационе, указанном в пункте 5.8 настоящих методических указаний. В составе корма не должно содержаться яичного белка!

8.11.2. Путь введения наноматериала должен быть таким же, как и предполагаемый путь его воздействия на человека. Изучаемые наноматериалы должны вводиться ежедневно на протяжении всего периода эксперимента. В течение всего эксперимента должны использоваться образцы наноматериалов одной и той же партии.

8.11.3. Количество животных в группе – не менее 25 особей. Формируют 3 группы экспериментальных животных: 1 группа – контрольная, получающая полусинтетический рацион; 2 группа – животные находятся на полусинтетическом рационе и подвергаются воздействию изучаемого наноматериала; 3 группа – животные находятся на полусинтетическом рационе и подвергаются воздействию аналога исследуемого наноматериала (если таковой имеется), полученного в традиционной форме.

8.11.4. Продолжительность эксперимента – 29 дней.

8.11.5. На 1, 3 и 5 день эксперимента крыс внутрибрюшинно сенсибилизируют овальбумином куриного яйца в дозе 100 мкг вместе с дисперсией гидроксида алюминия, вводимой в дозе, эквивалентной 0,5 мг алюмокалиевых квасцов, а на 21 день эксперимента вводят в тех же условиях дополнительную («бустерную») дозу антигена, уменьшенную в 10 раз по сравнению с первоначальной дозой.

Кормление рационами и введение наноматериала и его аналога продолжают до утра 29 дня эксперимента, после чего внутривенно вводят раствор овальбумина куриного яйца в дозе 5–30 мг/кг массы тела (вводимая доза должна обеспечивать летальность животных контрольной группы в пределах 30–50%) и на протяжении 24 часов оценивают тяжесть реакции анафилаксии по следующим показателям: вялость, озноб, одышка, атаксия, цианоз, парез задних конечностей, судороги, паралич, летальный исход и рассчитывают анафилактический индекс как среднее арифметическое балльных оценок тяжести реакций по группе.

8.11.6. Тяжесть реакции оценивают в соответствии со шкалой:

Проявления: тяжесть реакции (балл); нет реакции.

- 0;
- 1: вялость, кожный зуд, озноб, одышка;
- 2: атаксия, цианоз кожных покровов, парез задних конечностей;
- 3: судороги, паралич;
- 4: летальный исход;

8.11.7. Непосредственно перед введением разрешающей дозы у крыс из хвостовой вены отбирают 0,2–0,3 мл крови для определения уровня специфических антител. Концентрацию или титр антител определяют методом непрямого твердофазного иммуноферментного теста на полистирольных планшетах.

8.11.8. Достоверность различий тяжести анафилаксии определяют в соответствии с U-тестом углового преображения Фишера для долевых показателей. Достоверность различий дополнительно проверяют с помощью непараметрического рангового теста Мана-Уитни и многомерного непараметрического критерия хи-квадрат.

8.11.9. Достоверность различий средних значений и дисперсий концентраций или титров антител к овальбумину куриного яйца определяют с использованием критерия Стьюдента и F-теста на остаточную дисперсию Фишера. Дополнительно проверяют достоверность различий распределения в сравниваемых группах с использованием непараметрического рангового критерия Мана-Уитни.

Нанотехнологические новости. Томский государственный университет, Госкорпорация «РОСНАНО» и ЗАО «ЭлеСи» создали совместное предприятие – ЗАО «Манэл». Продукцией «Манэл» станут технологические линии для нанесения неметаллических неорганических керамических покрытий на поверхности металлов, разработанные группой профессора ТГУ, доктора химических наук Анатолия Мамаева. Предприятие имеет право использовать ноу-хау вуза. Технологической реализацией и разработкой оборудования занималось малое предприятие ООО «Сибспарк». Доработка данной технологии проводилась в Особой экономической зоне технико-внедренческого типа города Томска. Новая технология необходима в различных сферах промышленности, в том числе, машиностроении, ее использование позволяет защитить поверхность изделий от воздействия окружающей среды, тем самым значительно увеличивая срок службы.

http://www.nanonewsnet.ru/news/2010/tgu-rosnano-sozdali-sovmestnoe-innovatsionnoe-predpriyatie

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 72

МОСКОВСКОМУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ – 80 ЛЕТ

Московскому энергетическому институту (МЭИ), ныне Техническому университету – одному из крупнейших технических университетов России в области энергетики, электротехники, электроники, информатики, в этом году исполняется 80 лет.

Славная история института

Московский энергетический институт (Технический университет) был образован в 1930 году. К этому времени на электротехническом факультете Московского высшего технического училища им. Н.Э. Баумана (МВТУ) начали готовить инженеров по специальностям:

- производство, распределение и применение электроэнергии;
- электромашиностроение;
- электрическая связь.

С 1929 года на этом факультете готовили инженеров-теплотехников и тепломехаников. Параллельно с электротехническим факультетом МВТУ, на факультете электропромышленности Института народного хозяйства им. Г.В. Плеханова (ИНХ) шла подготовка инженеров по специальностям:

Рис. 1. Здание МЭИ

- районное и городское электрохозяйство;
- фабрично-заводское электрохозяйство;
- электрическая тяга, радиотехнология;
- электротехнология (производство кабелей и различных электротехнических приборов и аппаратов).

В 1930 году был объединен электротехнический и электропромышленный факультеты, принадлежащие отраслевым электротехническим вузам МВТУ им. Н.Э. Баумана и ИНХ им. Г. В. Плеханова, в единый вуз – Московский энергетический институт (МЭИ).

В 1932 году в этом вузе открыты первые шесть факультетов:

- электроэнергетический (ЭЭФ);
- теплотехнический (ТТФ);
- электромашиноаппаратостроения (ЭМАС);
- электрического транспорта (ЭТФ);
- электросвязи (ЭСФ);
- инженерно-экономический факультет (ИЭФ).

В 1934 году состоялась закладка главного здания МЭИ – дом № 17 на Красноказарменной улице.

В 1933 году в МЭИ был организован физико-энергетический факультет (ФизЭн), который в 1937 году был объединен с факультетом электросвязи и получил название электрофизического факультета (ЭлФиз). В 1938 году был выделен в качестве самостоятельного радиотехнический факультет (РТФ).

Уже к 1940 году МЭИ превратился в один из крупнейших вузов страны и за успехи в деле подготовки высококвалифицированных инженерно-технических и научных кадров был награжден орденом Ленина.

Важным событием в жизни института стал пуск в 1950 году уникальной учебной теплоэлектроцентрали.

В 1953 году из состава теплоэнергетического факультета выделился факультет промышленной теплоэнергетики (ПТЭФ). А через пять лет в результате реорганизации факультета электровакуумной техники и специального приборостроения созданы два новых факультета: автоматики и вычислительной техники (АВТФ) и факультет электронной техники (ЭТФ).

С 1958 года в МЭИ начал работать Вычислительный центр, выполняя задачу использования вычислительной техники в учебном процессе. В 1967 году МЭИ стал базовым институтом с правом вести обучение студентов по индивидуальным учебным планам и собственным учебным программам, а в 1971 году создается Научно-методический совет, осуществляющий методическое руководство учебным процессом на кафедрах и факультетах МЭИ. Большая работа в этот период была проведена коллективом профессоров и преподавателей института как базового вуза по разработке новых индивидуальных и типовых учебных планов.

К 1975 году в составе МЭИ было 16 факультетов: 9 дневных 7 вечерних по 44 специальностям. В МЭИ и двух его филиалах учились свыше 24 тыс. студентов и около тысячи аспирантов.

В 1976 году институт открывает десятый факультет дневной формы обучения – энергофизический (ЭФФ), созданный для подготовки инженеров-физиков по ряду энергофизических специальностей.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 73

В восьмидесятых годах, на фоне массового развития высших учебных заведений, МЭИ – один из ведущих учебных вузов СССР. В нем обучается 28 тыс. студентов. Подготовку инженеров по дневной и вечерней формам обучения в Москве ведут 17 факультетов, в том числе в Смоленском и Казанском филиалах института. В конце девяностых годов некоторые факультеты МЭИ были выделены в отдельные институты, появились новых факультеты-институты, обучающие студентов на коммерческой основе. В 2000 году МЭИ приобрел статус технического университета.

МЭИ сегодня

Нынешний МЭИ (Технический университет) располагает учебными корпусами, учебными и научными лабораториями, мощной экспериментальной базой, опытным заводом, учебно-научной тепловой станцией, учебно-научным телецентром. Сейчас в МЭИ обучаются студенты и аспиранты из 68 стран ближнего и дальнего зарубежья.

В учебном процессе института широко используют современные технические средства обучения, основанные на широком применении персональных компьютеров (ПК), которых в институте более 1700 комплектов.

В соответствии с Уставом института его выпускникам присуждаются степени квалификации:

- бакалавр наук (Bch.Sc.);
- инженер (Dipl.Eng.);
- магистр наук (Ms.Sc.).

В состав МЭИ входят факультеты и учебные институты, бизнс-центры:

- Гуманитарно-прикладной институт (ГПИ).
- Институт автоматики и вычислительной техники (АВТИ).
- Институт проблем энергетической эффективности (ИПЭЭф).
- Институт радиотехники и электроники (ИРЭ).
- Институт тепловой и атомной энергетики (ИТАЭ, бывший ИТТФ).
- Институт технологий, экономики и предпринимательства (ИТЭП).
- Институт электротехники (ИЭТ).
- Институт электроэнергетики (ИЭЭ).
- Институт энергомашиностроения и механики (ЭнМИ).
- Факультет военного обучения (ФВО).
- Факультет довузовской подготовки (ФДП).
- Факультет повышения квалификации преподавателей и сотрудников (ФПКПС).
- Центр подготовки «Институт лингвистики» (ЦП ИЛ).
- Центр подготовки «Институт безопасности бизнеса» (ЦП ИББ).
- Центр подготовки «Российско-германский институт бизнеса и промышленной автоматики «МЭИ-ФЕСТО» (ЦП МЭИ-ФЕСТО).

Являясь одним из крупнейших в Российской Федерации научных центров, МЭИ выполняет исследования по федеральным научно-техническим программам, а также программам Министерства образования и науки РФ, Министерства промышленности и энергетики РФ, различных Российских и международных фондов (РФФИ, РФТР, МНФ), международным программам (INTAS, TACIS.). Также технический университет проводит научно-исследовательские работы (НИР) по хозяйственным договорам с крупнейшими организациями энергетической и других отраслей промышленности. На кафедрах и в подразделениях МЭИ научную работу ведут более 1650 преподавателей и 750 сотрудников научного штата, в числе которых 3 академика, 7 членов-корреспондентов РАН.

В техническом университете работают 39 заслуженных деятелей науки России, более 80 лауреатов Государственных премий, премий Президента РФ и премий Совета Министров, более 1300 докторов и кандидатов наук.

Высокий научный потенциал института, современная материальная база обеспечивают проведение исследований на высоком уровне. Ученые МЭИ выполняют работы по контрактам с известными зарубежными компаниями: ABB, Motorolla, EPRI, Samsung. Новым направлением научных работ МЭИ в последние годы стала инновационная деятельность.

МЭИ являлся головным вузом московского региона по Программе Минобразования РФ «Поддержка малого предпринимательства и новых экономических структур в науке и научном обслуживании высшей школы». На базе научного парка МЭИ успешно работает инновационно-технологический центр.

Выдающиеся ученые работали в МЭИ

В стенах МЭИ работали выдающиеся ученые, например основатель московской школы электротехников профессор К.А. Круг, академики С.И. Вавилов, А.Д. Сахаров, В.А. Кириллин, В.А. Котельников, В.А. Фабрикант, профессора Белькинд Л.Д., Черенков П.А., Щегляев А.В., Радциг А.А., Дейч М.Е. Главным конструктором (директором) ОКБ МЭИ с 1954 по 1987 годы был А.Ф. Богомолов, ученый-радиотехник, Герой Социалистического Труда, академик РАН, доктор технических наук. Он был непревзойденным специалистом в области разработок радиоастрономических и радиофизических комплексов и проведения важнейших исследований в космосе.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 74

Правила предоставления статей для публикации в научно-практическом журнале «КИП и автоматика: обслуживание и ремонт»

1. В редакцию журнала предоставляются:

Авторский оригинал статьи (на русском языке) – ***в распечатанном виде*** (с датой и подписью автора) ***и в электронной форме*** (первый отдельный файл на CD-диске/по электронной почте), содержащей текст в формате Word (версия 1997–2003).

Весь текст набирается шрифтом Times New Roman Cyr, кеглем 12 pt, с полуторным междустрочным интервалом. Отступы в начале абзаца – 0,7 см, абзацы четко обозначены. Поля (в см): слева и сверху – 2, справа и снизу – 1,5. Нумерация – «от центра» с первой страницы. Объем статьи – не более 15–16 тыс. знаков с пробелами (с учетом аннотаций, ключевых слов, примечаний, списков источников).

Структура текста:

- ***Сведения об авторе / авторах:*** имя, отчество, фамилия, должность, место работы, ученое звание, ученая степень, домашний адрес (с индексом), контактные телефоны (раб., дом.), адрес электронной почты – размещаются перед названием статьи в указанной выше последовательности (с выравниванием по правому краю).
- ***Название статьи и УДК.***
- ***Аннотация статьи*** (3–10 строк) об актуальности и новизне темы, главных содержательных аспектах, размещается после названия статьи (курсивом).
- **Ключевые слова** по содержанию статьи (8–10 слов) размещаются после аннотации.
- ***Основной текст статьи*** желательно разбить на подразделы (с подзаголовками).

Инициалы в тексте набираются через неразрывный пробел с фамилией (одновременное нажатие клавиш «Ctrl» + «Shift» + «пробел». Между инициалами пробелов нет.

Сокращения типа «т.е.», «т.к.» и подобные набираются через неразрывный пробел.

В тексте используются кавычки «...», если встречаются внутренние и внешние кавычки, то внешними выступают «елочки», внутренними «»лапки» – ««...”...”».

В тексте используется длинное тире (–), получаемое путем одновременного нажатия клавиш «Ctrl» + «»Alt» + «–», а также дефис (-).

Таблицы, схемы, рисунки и формулы в тексте должны нумероваться; схемы и таблицы должны иметь заголовки, размещенные над схемой или полем таблицы, а каждый рисунок – подрисуночную подпись.

- ***Список использованной литературы/использованных источников*** (если в список включены электронные ресурсы) оформляется в соответствии с принятыми стандартами, выносится в конец статьи. Источники даются в алфавитном порядке (русский, другие языки). Отсылки к списку в основном тексте даются в квадратных скобках [номер источника в списке, страница].
- ***Примечания*** нумеруются арабскими цифрами (с использованием кнопки меню текстового редактора «надстрочный знак» – x2). При оформлении библиографических источников, примечаний и ссылок автоматические «сноски» текстового редактора не используются. «Сноска» дается в подстрочнике на 1 странице в случае указания на продолжение статьи и/или на источник публикации.
- **Подрисуночные подписи** оформляются по схеме: название/номер файла иллюстрации – пояснения к ней (что/кто изображен, где; для изображений обложек книг и их содержимого – библиографическое описание; и т.п.). Номера файлов в списке должны соответствовать названиям/номерам предоставляемых фотоматериалов.

2. Материалы на английском языке – информация об авторе/авторах, название статьи, аннотация, ключевые слова – в распечатанном виде и в электронной форме (второй отдельный файл на CD/по электронной почте), содержащей текст в формате Word (версия 1997–2003).

3. Иллюстративные материалы – в электронной форме (фотография автора обязательна, иллюстрации) – отдельными файлами в форматах TIFF/JPG разрешением не менее 300 dpi.

Не допускается предоставление иллюстраций, импортированных в Word, а также их ксерокопий.

Ко всем изображениям автором предоставляются подрисуночные подписи (включаются в файл с авторским текстом).

4. Заполненный в электронной форме Договор авторского заказа (высылается дополнительно).

5. Желательно рекомендательное письмо научного руководителя – для публикации статей аспирантов и соискателей.

Авторы статей несут ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не всегда разделяет мнения авторов и не несет ответственности за недостоверность публикуемых данных.

Редакция журнала не несет никакой ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Редакция вправе изъять уже опубликованную статью, если выяснится, что в процессе публикации статьи были нарушены чьи-либо права или общепринятые нормы научной этики.

О факте изъятия статьи редакция сообщает автору, который представил статью, рецензенту и организации, где работа выполнялась.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Статьи и предоставленные CD-диски, другие материалы не возвращаются.

Статьи, оформленные без учета вышеизложенных Правил, к публикации не принимаются.

Правила составлены с учетом требований, изложенных в Информационном письме Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ от 14.10.2008 № 45.1-132 (http://vak.ed.gov.ru/ru/list/infletter-14-10-2008/).

Профессиональные праздники и памятные даты

1 июня

Международный день защиты детей. Решение о проведении этого ежегодного праздника было принято Международной демократической федерацией женщин на специальной сессии в ноябре 1949 г. ООН поддержала инициативу и объявила защиту прав, жизни и здоровья детей одним из приоритетных направлений своей деятельности.

День Северного флота России. 1 июня 1933 г. в СССР была образована Северная военная флотилия, прославившая себя героической обороной рубежей Отчизны. Ныне это самый мощный из всех военных флотов нашего государства.

4 июня

Международный день невинных детей — жертв агрессии. Дата принята в 1982 г. на Чрезвычайной сессии ООН по вопросу о Палестине. Основанием памятного дня стало огромное число невинных палестинских и ливанских детей — жертв актов агрессии Израиля.

5 июня

Всемирный день охраны окружающей среды (в России — День эколога). 5 июня 1972 г. была впервые проведена специальная конференция ООН по вопросам окружающей среды. В тот же год по инициативе Генеральной Ассамблеи с целью «обратить внимание общественности на необходимость сохранять и улучшать окружающую среду» был установлен сам праздник. В России День эколога отмечается согласно Указу Президента РФ от 21 июня 2007 г.

6 июня

Пушкинский день России. В этот день 1799 г. в Москве родился великий русский поэт Александр Сергеевич Пушкин. В советские времена эта дата традиционно отмечалась как праздник поэзии. Свой новый государственный статус день получил в 1997 г. согласно Указу Президента РФ «О 200-летии со дня рождения А.С. Пушкина».

День мелиоратора. Профессиональный праздник специалистов по использованию земельных и водных ресурсов установлен Указом Президиума Верховного Совета СССР от 24 мая 1976 г. В России он введен Указом Президента РФ в 2000 г. и отмечается ежегодно в первое воскресенье июня.

8 июня

День социального работника. 8 июня 1701 г. Петр I принимает Указ, положивший начало созданию государственной системы социальной защиты, — «Об определении в домовых Святейшего Патриархата богадельни нищих, больных и престарелых». Исходя из этой даты, Президент РФ своим Указом от 27 октября 2000 г. и определил праздник работников, помогающих малообеспеченным и слабозащищенным гражданам.

12 июня

День России. В этот день 1990 г. на Первом съезде народных депутатов РСФСР был подписан документ о государственном суверенитете Российской Федерации. Спустя четыре года первый Президент РФ Борис Ельцин своим указом придал дате государственное значение. В 1998 г. он же предложил отмечать ее как День России. Официально название праздника гражданского мира и национального единения страны укоренилось в феврале 2002 г.

День пивовара. Профессиональный праздник производителей популярного напитка учрежден решением Совета Союза российских пивоваров от 23 января 2003 г. С тех пор день отмечается каждую вторую субботу июня. Целью проведения праздника является формирование традиций российского пивоварения и развитие культуры потребления пива в России.

13 июня

День работников текстильной и легкой промышленности. Профессиональный праздник работников легкой промышленности был введен Указом Президиума Верховного Совета СССР от 1 октября 1980 г. и с тех пор стал ежегодно отмечаться во второе воскресенье июня. В соответствии с Указом Президента РФ от 17 июня 2000 г. почетный день подтвердил свою календарную прописку.

14 июня

День работников миграционной службы. Федеральная миграционная служба (ФМС) России была создана в 1992 г. С тех пор структура видоизменялась, но в итоге сохранила статус самостоятельного федерального органа исполнительной власти по контролю и надзору в сфере миграции. А 6 мая 2007 г. Президент РФ Владимир Путин подписал Указ «Об установлении Дня работника миграционной службы».

Поздравим друзей и нужных людей!

Всемирный день донора крови. В мае 2005 г. участники Всемирной ассамблеи здравоохранения приняли заявление о приверженности и поддержке добровольного донорства крови. Согласно решению министров здравоохранения, ежегодно 14 июня проводится World Blood Donor Day, пропагандирующий благотворительность и взаимную поддержку людей планеты.

17 июня

Всемирный день борьбы с опустыниванием и засухой. Дата установлена ООН исходя из принятия 17 июня 1994 г. Конвенции по борьбе с опустыниванием. Процессы, наносящие вред экологии и здоровью людей, угрожают и России, особенно в регионах Поволжья, Забайкалья, Калмыкии и Астраханской области.

20 июня

День медицинского работника. Профессиональный праздник защитников здоровья отмечается на основании Указа Президиума Верховного Совета СССР от 1 октября 1980 г. Традиционное почетное место дня — третье воскресенье июня.

Всемирный день беженцев. Впервые официально признанные права беженцев были определены в 1951 г., в конвенции ООН о статусе беженцев. А в декабре 2000 г. ООН провозгласила отмечать Международный день людей, находящихся в изгнании.

День кинолога. В этот день 1909 г. в Санкт-Петербурге состоялось открытие первого в России питомника полицейских сыскных собак, на базе которого была создана школа дрессировщиков. В настоящее время с помощью обученных собак у нас в стране раскрывается около 20 тысяч преступлений.

22 июня

День памяти и скорби. В этот день 1941 г. началась Великая Отечественная война. Печальная и горестная дата всегда будет напоминать о погибших, замученных в фашистском плену, умерших в тылу от голода и лишений.

23 июня

Международный Олимпийский день. 23 июня 1894 г. в Париже на Международном конгрессе по проблемам физического воспитания барон Пьер де Кубертен представил свой план организации Олимпийских игр. В 1967 г. Международный олимпийский комитет принял решение считать эту дату всенародным праздником.

24 июня

Иван Купала. Народный праздник отмечается в России в день летнего солнцестояния. Он совместил в себе день Иоанна Крестителя и дохристианского славянского праздника языческого бога Купалы. Иванов день заполнен обрядами, связанными с водой, огнем и травами.

25 июня

День дружбы и единения славян. Наиболее широко эта дата отмечается тремя восточноевропейскими странами — Россией, Украиной и Беларусью. Это народный праздник, идущий от общих корней, культурных традиций и обычаев. А в целом славянские народы составляют основную часть населения Европы.

26 июня

День изобретателя и рационализатора. Дата была введена по предложению Академии наук СССР в конце 50-х годов прошлого века, когда авторы ценных предложений получали государственные награды и премии. Сегодня последняя суббота июня — праздник людей, стремящихся провести в жизнь новые идеи и реализовать свой талант.

Международный день борьбы против злоупотребления наркотиками и их незаконного оборота. В этот день 1987 г. на конференции в Вене был принят Всеобъемлющий план деятельности по борьбе со злоупотреблением наркотическими средствами. Вскоре ООН утвердила всемирный статус дня, призванного усилить меры по избавлению от наркотического зла.

27 июня

День молодежи России. С 1958 г. в последнее воскресенье июня в СССР традиционно отмечался День советской молодежи. Дату нового российского праздника узаконил 24 июня 1993 г. Президент Борис Ельцин. В этот день муниципальные власти страны организуют мероприятия для пропаганды здоровья, патриотизма и развития молодежных организаций.

Всемирный день рыболовства. Дата установлена решением Международной конференции по регулированию и развитию рыболовства, состоявшейся в июле 1984 г. в Риме. Идея праздника связана с сохранением экологии, популярностью культурного отдыха и здоровых увлечений.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 77

Стоимость подписки на журнал указана в каталоге Агентства «Роспечать»

ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ журнал **84818** (индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания) | Количество комплектов:

на 20_10_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ	место	литер

на ~~газету~~ журнал **84818** (индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Стоимость	подписки	_____руб. ___коп.	Количество комплектов	
	переадресовки	_____руб. ___коп.		

на 20_10_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

Стоимость подписки на журнал указана в каталоге «Почта России»

ф. СП-1

АБОНЕМЕНТ на ~~газету~~ журнал **12533** (индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания) | Количество комплектов:

на 20_10_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ	место	литер

на ~~газету~~ журнал **12533** (индекс издания)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

(наименование издания)

Стоимость	подписки	_____руб. ___коп.	Количество комплектов	
	переадресовки	_____руб. ___коп.		

на 20_10_ год по месяцам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда (почтовый индекс) (адрес)

Кому (фамилия, инициалы)

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины. При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штемпеля отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в подписных каталогах.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ-МЕСТО» производится работниками предприятий связи и подписных агентств.

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементе должен быть проставлен оттиск кассовой машины. При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется оттиск календарного штемпеля отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в подписных каталогах.

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ-МЕСТО» производится работниками предприятий связи и подписных агентств.

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 78

kip_06_2010.qxd 17.05.2010 12:04 Page 79

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт

II полугодие 2010

Выгодное предложение!

Подписка на 2-е полугодие по льготной цене – 3072 руб. (подписка по каталогам – 3840 руб.)

Оплатив этот счет, **вы сэкономите на подписке около 20%** ваших средств.

Почтовый адрес: 125040, Москва, а/я 1

По всем вопросам, связанным с подпиской, обращайтесь по тел.:

(495) 211-5418, 749-2164, 749-4273, тел./факс **(495) 250-7524** или по **e-mail: podpiska@panor.ru**

ПОЛУЧАТЕЛЬ:

ООО Издательство «Профессиональная Литература»

ИНН 7718766370	КПП 771801001	р/сч. № 40702810438180001886	Вернадское ОСБ №7970, г. Москва

БАНК ПОЛУЧАТЕЛЯ:

БИК 044525225	к/сч. № 30101810400000000225	Сбербанк России ОАО, г. Москва

СЧЕТ № 2ЖК2010 от «____»_____ 2010

Покупатель:

Расчетный счет №:

Адрес:

№№ п/п	Предмет счета (наименование издания)	Кол-во экз.	Цена за 1 экз.	Сумма	НДС 0%	Всего
1	КИП и автоматика: обслуживание и ремонт (подписка на II полугодие 2010 г.)	6	512	3072	Не обл.	3072
2						
3						
ИТОГО:						
ВСЕГО К ОПЛАТЕ:						

Генеральный директор К.А. Москаленко

Главный бухгалтер Л.В. Москаленко

М.П.

ВНИМАНИЮ БУХГАЛТЕРИИ!

В ГРАФЕ «НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА» ОБЯЗАТЕЛЬНО УКАЗЫВАТЬ ТОЧНЫЙ АДРЕС ДОСТАВКИ ЛИТЕРАТУРЫ (С ИНДЕКСОМ) И ПЕРЕЧЕНЬ ЗАКАЗЫВАЕМЫХ ЖУРНАЛОВ.

НДС НЕ ВЗИМАЕТСЯ (УПРОЩЕННАЯ СИСТЕМА НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ).

ОПЛАТА ДОСТАВКИ ЖУРНАЛОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ. ДОСТАВКА ИЗДАНИЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ПОЧТЕ ЦЕННЫМИ БАНДЕРОЛЯМИ ЗА СЧЕТ РЕДАКЦИИ. В СЛУЧАЕ ВОЗВРАТА ЖУРНАЛОВ ОТПРАВИТЕЛЮ, ПОЛУЧАТЕЛЬ ОПЛАЧИВАЕТ СТОИМОСТЬ ПОЧТОВОЙ УСЛУГИ ПО ВОЗВРАТУ И ДОСЫЛУ ИЗДАНИЙ ПО ИСТЕЧЕНИИ 15 ДНЕЙ.

ДАННЫЙ СЧЕТ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ОПЛАТЫ ПОДПИСКИ НА ИЗДАНИЯ ЧЕРЕЗ РЕДАКЦИЮ И ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПОДПИСЧИКОМ. СЧЕТ НЕ ОТПРАВЛЯТЬ В АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА.

ОПЛАТА ДАННОГО СЧЕТА-ОФЕРТЫ (СТ. 432 ГК РФ) СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О ЗАКЛЮЧЕНИИ СДЕЛКИ КУПЛИ-ПРОДАЖИ В ПИСЬМЕННОЙ ФОРМЕ (П. 3 СТ. 434 И П. 3 СТ. 438 ГК РФ).

ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ПЛАТЕЖНОГО ПОРУЧЕНИЯ

Поступ. в банк плат. | Списано со сч. плат.

ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ № | Дата | Вид платежа

Сумма прописью

ИНН	КПП	Сумма	
Плательщик		Сч.№	
Банк Плательщика		БИК Сч.№	
Сбербанк России ОАО, г. Москва Банк Получателя		БИК Сч.№	044525225 30101810400000000225
ИНН 7718766370	КПП 771801001	Сч.№	40702810438180001886
ООО Издательство «Профессиональная Литература» Вернадское ОСБ 7970 г. Москва Получатель		Вид оп. Наз.пл. Код	Срок плат. Очер. плат. Рез. поле

Оплата за подписку на журнал **КИП и автоматика: обслуживание и ремонт** (___ экз.)
на **6** месяцев, без налога НДС (0%). ФИО получателя_____
Адрес доставки: индекс_____, город_____,
ул._____, дом_____, корп._____, офис_____
телефон_____, e-mail:_____

Назначение платежа

Подписи | Отметки банка

М.П.

При оплате данного счета
в платежном поручении
в графе «**Назначение платежа**»
обязательно укажите:
1. **Название издания и номер данного счета**
2. **Точный адрес доставки (с индексом)**
3. **ФИО получателя**
4. **Телефон (с кодом города)**

По всем вопросам, связанным с подпиской,
обращайтесь по тел.:
(495) 211-5418, 749-2164, 749-4273
тел./факс **(495) 250-7524**
или по **e-mail: podpiska@panor.ru**