

ISSN 2411-7609

DOI: 10.17117/na.2016.11.02

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.pdf>

Научный альманах

2016 · N 11-2(25)

Science Almanac

ISSN 2411-7609



9 772411 760903



<http://ucom.ru/na>



DOI: 10.17117/na.2016.11.02

http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.pdf

Научный альманах

2016 · N 11-2(25)

Выходит 12 раз в год

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77-56326 от 02.12.2013 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Учредитель и издатель:

ООО «Консалтинговая компания Юком»

Главный редактор: Уляхин Т.М.

Адрес редакции: Россия, 392000, г. Тамбов, а/я 44

Тел.: 8 (4752) 313-000, 399-000, +7 900 491-1111

Официальный сайт: nauchalm.ru

E-mail: na@ucom.ru

Информация об опубликованных статьях предоставляется в РИНЦ (договор № 255-04/2015)

Science Almanac

2016 · N 11-2(25)

Issued 12 times a year

Registration Certificate of mass media EL № FS 77-56326 from 12/02/2013 given by Federal service of supervision in the scope of communication, information technologies and mass media (Roskomnadzor)

Founder and Publisher: Consulting company Ucom

Editor in Chief: Ulyahin T.M.

Address of Publisher:

Russia, 392000, Tambov, PO box 44

Tel: +7 (4752) 313-000, 399-000, +7 900 491-1111

Official website: nauchalm.ru

E-mail: na@ucom.ru

The information about published articles is given to the RISQ system (contract № 255-04/2015)

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна. Издание основано в 2013 году. 32,38 усл. печ. л. 518 с.

По материалам международной научно-практической конференции «Современное общество, образование и наука», Россия, г. Тамбов, 30 ноября 2016 г.

Редакционная коллегия

Аксенова Светлана Владимировна

*Доктор медицинских наук, профессор
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
г. Саранск, ул. Ульянова, 26 А*

Ахметов Марат Анварович

*Доктор педагогических наук, профессор
Ульяновский государственный педагогический университет
им. И.Н. Ульянова
Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4*

Баширов Вадим Дипрович

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13*

Гасанова Узлипат Усмановна

*Доктор филологических наук, профессор
Дагестанский государственный университет
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43 А*

Гнездова Юлия Владимировна

*Доктор экономических наук, профессор
Смоленский государственный университет
г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4*

Гоциридзе Рауль Симонович

*Доктор химических наук, директор
Батумский государственный университет им. Шота Руставели
Грузия, г. Батуми, ул. Гришашвили 5*

Доника Алена Дмитриевна

*Доктор социологических наук, профессор
Волгоградский государственный медицинский университет
г. Волгоград, пл. Павших борцов, 1*

Editorial board

Aksenova Svetlana Vladimirovna

*Candidate of Medical Sciences, Professor
Mordovia State University named N.P. Ogarev
Saransk, Ulyanov st., 26 A*

Ahmetov Marat Anvarovich

*Doctor of Pedagogic Sciences, Professor
Ulyanovsk State Pedagogical University
Ulyanovsk, 100th anniversary of the birth of V.I. Lenin sq., 4*

Bashirov Vadim Diprovich

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13*

Gasanova Uzlipat Usmanovna

*Doctor of Philological Sciences, Professor
Dagestan State University
Mahachkala, M. Gadzhiev st., 43 A*

Gnezdova Yulya Vladimirovna

*Doctor of Economic Sciences, Professor
Smolensk State University
Smolensk, Przhevalsky st., 4*

Gotsiridze Raul Simonovich

*Doctor of Chemical Sciences, Director
Batumi State University named Shota Rustaveli
Georgia, Batumi, Grishashvili st., 5*

Donika Alena Dimitrievna

*Doctor of Sociological Sciences, Professor
Volgograd State Medical University
Volgograd, Pavshikh Bortsov sq., 1*

Редакционная коллегия

Дыбина Ольга Витальевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Егорова Галина Ивановна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Тюменский государственный нефтегазовый университет
(филиал)
г. Тобольск, Зона Вузов, 9

Жуков Борис Михайлович

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
Южный институт менеджмента
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 216

Зайнуллина Лилия Маратовна

Доктор филологических наук, профессор, зав. кафедрой
Башкирский государственный университет
г. Уфа, ул. К. Маркса, 3/4

Залозная Галина Михайловна

Доктор педагогических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18

Ибраев Иршек Кажикаримович

Доктор технических наук, профессор
Карагандинский государственный технический университет
Казахстан, г. Караганда, бул. Мира, 56

Калинина Ирина Николаевна

Доктор биологических наук, профессор
Сибирский государственный университет физической культуры
и спорта
г. Омск, ул. Масленникова, 144

Кесаева Рита Эльбрусевна

Доктор социологических наук, профессор, декан
Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова
г. Владикавказ, ул. Ватутина, 46

Кильберг-Шахзадова Надежда Васильевна

Доктор философских наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова
г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173

Кобелева Татьяна Алексеевна

Доктор фармацевтических наук, профессор, зав. кафедрой
Тюменский государственный медицинский университет
г. Тюмень, ул. Одесская, 61

Кожин Владимир Александрович

Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой
Нижегородский институт менеджмента и бизнеса
г. Нижний Новгород, ул. Горная, 13

Коротков Владислав Георгиевич

Доктор технических наук, профессор, декан
Оренбургский государственный университет
г. Оренбург, пр. Победы, 13

Лобанов Александр Павлович

Доктор психологических наук, профессор, проректор
Белорусский государственный педагогический университет
им. Максима Танка
Белоруссия, г. Минск, ул. Советская, 18

Марченко Марина Николаевна

Доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой
Кубанский государственный университет
г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149

Editorial board

Dybina Olga Vitalievna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Togliatti State University
Togliatti, Belorusskaya st, 14

Egorova Galina Ivanovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Tyumen State Oil and Gas University (branch)
Tobolsk, Zona Vuzov, 9

Zhukov Boris Mihaylovich

Doctor of Economic Sciences, Professor, head of Department
Southern Institute of Management
Krasnodar, Stavropolskaya st., 216

Zaynullina Liliya Maratovna

Doctor of Philological Sciences, Professor, head of Department
Bashkir State University
Ufa, K. Marks st., 3/4

Zaloznaya Galina Mihaelovna

Doctor of Pedagogic Sciences, Professor, Dean
Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Chelyuskincev st., 18

Ibraev Irshek Kazhikarimovich

Doctor of Engineering Sciences, Professor
Karaganda State Technical University
Kazakhstan, Karaganda, Mira blvd., 56

Kalinina Irina Nikolaevna

Doctor of Biological Sciences, Professor
Siberian Academy of Physical Culture
Omsk, Maslennikova st., 144

Kesaeva Rita Elbrusovna

Doctor of Sociological Sciences, Professor, Dean
North Ossetian State University
Vladikavkaz, Vatutina st., 46

Kilberg-Shahzadova Nadejda Vasilyevna

Doctor of Philosophical Sciences, Professor
Kabardino-Balkarian State University
named after H.M. Berbekov
Nalchik, Chernyshevsky st., 173

Kobeleva Tatyana Alekseevna

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, head of
Department
Tyumen State Medical Academy
Tyumen, Odessa st., 54

Kozhin Vladimir Aleksandrovich

Doctor of Economics Science, Professor, head of Department
Nizhny Novgorod Institute of Management and Business
Nizhny Novgorod, Mountain st., 13

Korotkov Vladislav Georgievich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Orenburg State University
Orenburg, Pobedy ave., 13

Lobanov Aleksandr Pavlovich

Doctor of Psychological Sciences, Professor, Vice-Rector
Belarusian State Pedagogical University named Maxim Tank
Belarus, Minsk, Sovetskaya st., 18

Marchenko Marina Nikolaevna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, head of Department
Kuban State University
Krasnodar, Stavropolskaya st., 149

Редакционная коллегия

Матиевская Наталья Васильевна

Доктор медицинских наук
Гродненский государственный медицинский университет
Белоруссия, г. Гродно, ул. Горького, 80

Мегрелишвили Зураб Неврович

Доктор технических наук, профессор,
руководитель департамента
Батумский государственный университет им. Ш. Руставели
Грузия, Батуми, ул. Пиромани, 12

Мейманов Бактыбек Каттоевич

Доктор экономических наук, профессор
Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова
Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Тоголок Молдо, 58

Ниценко Виталий Сергеевич

Доктор экономических наук
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
Украина, г. Одесса, ул. Дворянская, 2

Новиков Юрий Олегович

Доктор медицинских наук, профессор
Башкирский государственный медицинский университет
г. Уфа, ул. Ленина, 3

Оболенский Николай Васильевич

Доктор технических наук, профессор, зам. директора
Нижегородский государственный инженерно-экономический университет
г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65

Пирожков Геннадий Петрович

Доктор культурологии, профессор
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Попова Ангелина Алексеевна

Доктор химических наук, зав. кафедрой
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Прохоров Владимир Тимофеевич

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Институт сферы обслуживания и предпринимательства
(филиал) ДГТУ
г. Шахты, ул. Шевченко, 147

Рябцев Александр Львович

Доктор исторических наук, зав. кафедрой
Черноморское Высшее военно-морское ордена Красной Звезды
училище имени П.С. Нахимова
г. Севастополь, ул. Павла Дыбенко, 1

Рябцева Елена Евгеньевна

Доктор политических наук, профессор
Севастопольский экономико-гуманитарный институт
(филиал) Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского
г. Севастополь, ул. Лизы Чайкиной, 80

Сазонова Виктория Владимировна

Доктор ветеринарных наук, профессор
Орловский государственный аграрный университет
г. Орел, ул. Генерала Родина, 69

Скрипачева Ирина Александровна

Доктор культурологии, профессор
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Сопов Александр Валентинович

Доктор исторических наук, профессор
Майкопский государственный технологический университет
г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Editorial board

Matievskaya Natalya Vasilevna

Doctor of Medical Sciences
Grodno State Medical University
Belarus, Grodno, Gorky st., 80

Megrelishvili Zurab Nevrovich

Doctor of Technical Science, Professor, head of Department
Batumi State University named Sh. Rustaveli
Georgia, Batumi, Pirosmani st., 12

Meymanov Baktybek Kattoevich

Doctor of Economic Sciences, Professor
Kyrgyz Economic University named M. Ryskulbekov
Kyrgyzstan, Bishkek, Togolok Moldo st., 58

Nicenko Vitaliy Sergeevich

Doctor of Economics Science
Odessa I.I. Mechnikov National University
Ukraine, Odessa, Dvoryanskaya str., 2

Novikov Yuriy Olegovich

Doctor of Medical Sciences, Professor
Bashkir State Medical University
Ufa, Lenin st., 3

Obolenskiy Nikolai Vasilyevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, deputy Director
Nizhny Novgorod State University of Architecture and
Civil Engineering
Nizhny Novgorod, Ilinskaya st., 65

Pirozhkov Gennadiy Petrovich

Doctor of Culturology, Professor
Tambov State Technical University
Tambov, Sovetskaya st., 106

Popova Angelina Alekseevna

Doctor of of Chemical Sciences, head of Department
Maykop State Technological University
Maykop, Pervomayskaya st., 191

Prokhorov Vladimir Timofeevich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Institute of the Service Sector and Entrepreneurship (branch)
DSTU
Shakhty, Shevchenko st., 147

Ryabcev Aleksandr Lvovich

Doctor of Historical Sciences, head of Department
Nakhimov Naval Academy (Sevastopol)
Sevastopol, Pavla Dybenko st., 1

Ryabceva Elena Evgenyevna

Doctor of Political Sciences, Professor
Sevastopol economic-humanitarian Institute (branch)
Crimean Federal University. V.I. Vernadsky
Sevastopol, Lisa Chaikina st., 80

Sazonova Victoriya Vladimirovna

Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Orel State Agrarian University
Orel, General Rodin st., 69

Skripacheva Irina Aleksandrovna

Doctor of Culturology, Professor
Togliatti State University
Togliatti, Belorusskaya st, 14

Sopov Alexander Valentinovich

Doctor of Historical Sciences, Professor
Maykop State Technological University
Maykop, Pervomayskaya st., 191

Редакционная коллегия

Тамбовцева Ритта Викторовна

Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой
Российский государственный университет физической
культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК)
г. Москва, Сиреневый бул., 4

Теренина Ирина Владимировна

Доктор экономических наук, профессор
Ростовский государственный строительный университет
г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

Ферару Галина Сергеевна

Доктор экономических наук, профессор
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
г. Белгород, ул. Победы, 85

Хажметов Лиуан Мухажевич

Доктор технических наук, профессор
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Халиков Абдулхак Абдулхайрович

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой
Ташкентский институт инженеров железнодорожного
транспорта
Узбекистан, г. Ташкент, ул. Адылходжаева, 1

Храмченко Дмитрий Сергеевич

Доктор филологических наук
Тульский государственный педагогический университет
им. Л.Н. Толстого
г. Тула, пр. Ленина, 125

Черкашина Татьяна Тихоновна

Доктор педагогических наук, зав. кафедрой
Государственный университет управления
г. Москва, Рязанский пр., 99

Шекихачев Юрий Ахметханович

Доктор технических наук, профессор, декан
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М. Кокова
г. Нальчик, пр. Ленина, 1 В

Шефер Ольга Робертовна

Доктор педагогических наук, профессор
Челябинский государственный педагогический университет
г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Шулаев Алексей Владимирович

Доктор медицинских наук, профессор, проректор
Казанский государственный медицинский университет
г. Казань, ул. Бутлерова, 49

Editorial board

Tambovtseva Ritta Viktorovna

Doctor of Biological Sciences, Professor, head of Department
Russian State University of Physical Education, Sport,
Youth and Tourism (RSUPESY&T)
Moscow, Lilac blvd., 4

Terenina Irina Vladimirovna

Doctor of Economic Sciences, Professor
State University of Civil Engineering
Rostov-on-Don, Socialisticheskaya st., 162

Feraru Galina Sergeevna

Doctor of Economic Sciences, Professor
Belgorod National Research University
Belgorod, Pobedy st., 85

Hazhmetov Liuyan Muhazhevich

Doctor of Engineering Sciences, Professor
Kabardino-Balkar State Agricultural University named
after V.M. Kokov
Nalchik, Lenina ave., 1

Halikov Abdulhak Abdulhairovich

Doctor of Technical Sciences, Professor, head of Department
Tashkent Institute of Railway Transport Engineers
Uzbekistan, Tashkent, Adylhodzhaeva st., 1

Hramchenko Dmitriy Sergeevich

Doctor of Philological Sciences
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University
Tula, Lenin ave., 125

Cherkashina Tatyana Tihonovna

Doctor of Pedagogical Sciences, head of Department
State University of Management
Moscow, Ryazanskiy ave., 99

Shekihachev Yuriy Ahmethanovich

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Dean
Kabardino-Balkar State Agricultural University named
after V.M. Kokov
Nalchik, Lenina ave., 1 V

Shefer Olga Robertovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Chelyabinsk State Pedagogical University
Chelyabinsk, Lenin ave., 69

Shulaev Aleksey Vladimirovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, vice Rector
Kazan State Medical University
Kazan, Butlerova st., 49

Содержание

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	19
Андреев К.П., Терентьев В.В. Современные проблемы городского пассажирского транспорта.....	19
Ашимова Д.Е., Амиров А.Ж., Султанова Б.К., Кабылова Д.А. Информационная система учета результатов научной деятельности в вузе	22
Ашимова Д.Е., Амиров А.Ж. Процесс мониторинга и учета результатов интеллектуальной деятельности в вузе.....	26
Богачев Д.В. Применение платы Parallella Board для разработки высокопроизводительного многоканального дефектоскопа	30
Богданов Д.Ю., Титаренко И.А., Шиянова М.В., Акопян К.А. Влияние механической передачи на работу устройства обезвешивания груза	34
Богданова И.А., Губарев А.В. Применение ГОСТ Р ИСО 9001-2015 в рамках риск-ориентированного мышления.....	38
Бычков Д.И., Вяткин А.Г. Повышение производительности внедрением переналаживаемой оснастки.....	42
Васенин А.Б. Моделирование электромеханических установок.....	47
Волкова Е.Н. Защита патентов в Российской Федерации.....	51
Воронина В.Ю. Лабораторная установка для исследования муфт обгона	55
Галкин С.В. Кватернионная форма уравнений Максвелла для анализа энергетических взаимодействий в живых системах.....	61
Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Автоматизация процесса исследования дефектности бетонной конструкции.....	64
Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Беспроводные сенсорные сети	68
Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Макеты, как практико-ориентированные мастер-классы для школьников.....	71
Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Изучение понятия «Мультиагентные системы»	75
Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Моделирование системы управления продольным движением самолета	78
Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Обзор NI myRIO.....	82
Гришаева К.Е., Амиров А.Ж., Когай Г.Д. Функциональность различных видов и форм тестирования и теоретические аспекты их использования в образовательном процессе	86

Гуськов А.А., Шушпанников М.В. Обоснование выбора двухступенчатого ЖВН для тепло-массообменных процессов при переработке растительных материалов	90
Гучук В.В. Технологические вопросы разработки и применения каузальных мнемосхем в интерактивных системах контроля и управления.....	94
Донцова Ю.Д. Исследование свойств ферромагнитной жидкости и возможность её применения в качестве смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ)	100
Дорохова Т.И., Нгуен В.Ф., Чан Д.К., Татаринцев С.А. Обнаружение ошибок в цифровых каналах связи	104
Дьяков В.Е. Поведение кристаллов примесей олова в центробежном поле	107
Ерохин В.В., Елисеева Е.В. Верификация данных в инфокоммуникационных сетях.....	116
Иванова К.Д. Дистанционный урок как одна из форм обучения в школе	120
Истомин В.В., Истомина Т.В. Разработка многоканальной системы с удаленным доступом для терапии и исследования постуральных расстройств на функционально-методическом уровне	123
Кабылова Д.А., Когай Г.Д., Султанова Б.К. Определение метрики тестового покрытия мобильных приложений.....	127
Казьмирук И.Ю., Кирсанов М.Н. Анализ работы модифицированного фильтра Собеля с маской 5 x 5	131
Киво А.М., Шмат Р.А., Некрасов А.С. Определение упруго-диссипативных свойств механических передач двухкоординатной физической модели системы перемещения объектов, возникающих вследствие раскачивания груза на канатном подвесе.....	135
Киво А.М., Шмат Р.А., Некрасов А.С. Определение упруго-диссипативных свойств механических передач двухкоординатной физической модели системы перемещения объектов, возникающих вследствие колебания груза на канатном подвесе	139
Киво А.М., Шмат Р.А., Некрасов А.С. Особенности обеспечения требуемой ошибки по ускорению при перемещении космонавтов в рабочем пространстве тренажеров с силокомпенсирующими системами....	143
Киснеева Л.Н., Рылов Ю.А., Аухадеев А.Э., Елисеев Б.О., Уржумцев П.С. Анализ факторов нагружения тяговых электродвигателей в процессе эксплуатации.....	147
Кочергина А.М., Меженин А.В. Анализ производительности графических приложений на основе технологий HTML5 и WebGL.....	152
Кочетов О.С. Расчет предохранительного устройства для взрывоопасных объектов зданий и сооружений.....	155
Кочетов О.С. Расчет трехмерной системы виброизоляции с учетом параметров виброизолируемого объекта	159

Краснорудский В.А., Умушкина А.А., Попова А.Н. Исследование распределения магнитного поля в индукторах с многослойными обмотками.....	163
Майко А.Н., Нифонтов В.В., Холкин И.И. К вопросу реализации экспертных систем	167
Медведев А.С. Актуальные задачи разработки проблемно-ориентированной СППР с предварительной обработкой информации.....	172
Нейман Л.А. Исследование процесса ударного взаимодействия в электромеханической системе с инерционным преобразователем	176
Неснов Д.В. Библиотека трехзвенной арочной крепи	182
Неснов Д.В. Конгруэнция винтовых линий в нормальных конических координатах	186
Неснов Д.В. Нормальные конические координаты	189
Павлова К.Л., Ступин А.В. Метод акустико-эмиссионного контроля как средство технического диагностирования стальных резервуаров.....	193
Павлова К.Л., Ступин А.В. Диагностика вертикальных стальных резервуаров.....	197
Павлюкова Е.А., Губарев А.В. 5S: «за» или «против»	201
Петрова А.А. Безопасность детских игровых площадок	204
Петькина Е.Д., Марченко Л.С. 4G сети, их развитие и особенности.....	207
Петькина Е.Д., Марченко Л.С. Возможные уязвимости хранения информации.....	210
Раевский В.А., Солнышков Д.М. Обеспечения конструктивной работоспособности экспериментальной универсальной установки с использованием измерительно-вычислительного комплекса.....	213
Рыхтер О.А., Ступин А.В. Диагностика трубопроводов с применением метода акустической эмиссии	217
Сарсембенова О.Ж., Бакирова Л.С., Толеукадыров Е., Изгутенова Е.А., Макеева Н.В. Алаколь – Сасыккольская система озер.....	221
Семенов Д.А. Подводное бетонирование методом восходящего раствора.....	226
Сеньков А.В. Теоретико-множественное описание рисков.....	230
Смолий В.А., Косарев А.С., Яценко Е.А. Разработка технологии легких бетонов с пористым золошлаковым заполнителем	233
Сницарь Л.Р., Когай Г.Д. Автоматизация процесса оценки объектов недвижимости.....	237

Степанов С.Е.	
Стабилизация работы двигателей турбокомпрессоров.....	240
Ступин А.В., Лисков П.А.	
Проблемы ультразвукового неразрушающего контроля и способы их устранения.....	244
Табишев В.И.	
Составление математической модели термостатируемого экрана	248
Тихомирова С.А.	
Способ и устройство для оценки спелости арбуза.....	255
Усольцев В.К.	
Идентификация статических объектов управления.....	261
Хлынин А.С.	
Расширение функций газоперекачивающих агрегатов	266
Чепурных В.А., Горбачёв С.В.	
К вопросу инженерного расчёта параметров новых ориентирующих систем.....	269
Чернышева А.С.	
Датчик угловых ускорений	275
Шафеев Д.Е., Когай Г.Д., Тен Т.Л.	
Подготовка специалистов по информационной безопасности в Казахстане	281
Шафеев Д.Е., Когай Г.Д., Тен Т.Л.	
Система профессионального обучения ИТ-специалистов в Казахстане.....	285
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	289
Васильков И.Д., Кирсанов М.Н.	
Формулы для определения прогиба и смещения опоры фермы Больмана с произвольным числом панелей	289
Вирясова А.Ю., Ишин И.А.	
Проектирование, создание и проверка на прочность усилителя громкости с возможностью регулирования отдельно каждого канала	293
Воропай Р.А., Кирсанов М.Н.	
Формула для прогиба плоской фермы под действием сосредоточенной нагрузки	305
Доманов Е.В.	
Анализ качества работы фильтра Собеля на различных форматах изображения	308
Доманов Е.В., Кирсанов М.Н.	
Аналитический расчет прогиба фермы с крестообразной решеткой	312
Ершов Л.А.	
Формулы для расчета деформаций пирамидального купола.....	315
Зубкова Л.Н.	
Алгоритм Ванга-Менделя в построении нечетких продукционных правил.....	319
Марченко Л.С., Петькина Е.Д., Мамаева А.А.	
Магнит. Магнитное поле. Электрическое поле. Темная материя	322
Марченко Л.С., Петькина Е.Д., Тюрина П.О.	
Трение и движение	325
Матджумаева Р.Р.	
Вики-страница как форма научно-исследовательской работы.....	328
Харик С.А.	
Индуктивный метод для расчета прогиба плоской статически определимой фермы, загруженной в середине пролета.....	332

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	335
Аббасова В.В., Мазур О.А., Глушкова Е.Н., Ратникова Л.И., Шип С.А. Повторная рожа лица, эритематозная форма, средней степени тяжести (клинический случай).....	335
Алиева А.Р., Иванова Л.М., Мусихина Д.В. Формирование здорового образа жизни.....	341
Байков Д.Э., Калачева Э.И., Ряховский А.Е., Еникеев Д.А., Ефимова Л.В., Юмадилова А.А. Варианты развития яремных отверстий основания черепа и их взаимосвязь с формированием артрозов височно-нижнечелюстных суставов по данным компьютерной томографии.....	345
Воробьева О.В. Анализ иммуногистохимической реакции на белок Ki 67 в костном мозге и аппендиксе при аутогенной пересадке костного мозга.....	350
Давыдова Е.В., Соколова Т.А., Сафронова Э.А. Роль токсических факторов производства в формировании сердечно-сосудистой патологии.....	354
Другач И.С. Сравнительная характеристика эффективности препаратов для глубокого фторирования при лечении глубокого кариеса.....	360
Казиев А.Х., Глизов А.Д. Некоторые количественные и качественные показатели фагоцитарной реакции при нейросифилисе.....	362
Латынцева Л.Д. Использование микроциркуляторной сосудистой реактивности для оптимизации гипотензивной терапии у больных артериальной гипертензией.....	367
Мазур О.А., Аббасова В.В., Глушкова Е.Н., Ратникова Л.И., Шип С.А. Рецидивирующая метастатическая буллезно-геморрагическая рожа нижних конечностей с тяжелым течением на фоне множественной коморбидной патологии (клинический случай).....	370
Омирбаева С.М., Амреева К.Е., Сейлханова Ж.А. Социально-гигиенические вопросы популяционного здоровья населения г. Темиртау.....	378
Сависько А.А. Цитокиновый баланс у детей с рецидивирующим гнойным риносинуситом.....	384
Сафронова Э.А., Давыдова Е.В., Соколова Т.А., Шадрин И.М., Глушкова Е.Н. Влияние изосорбида динитрата на пейсмекерную активность синоатриального узла при автономной кардионейропатии на фоне ишемической болезни сердца.....	387
Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А. Вегетативные дисрегуляции синусового узла сердца и ранние кардиоваскулярные расстройства при профессиональных заболеваниях.....	391
Соколова Т.А., Давыдова Е.В., Сафронова Э.А. Кардиоваскулярные расстройства при пневмокониозе.....	395
Стяжкина С.Н., Кузьева Е.М., Кузьев М.В., Акимов А.А. Микробная обсеменённость и антибиотикорезистентность в хирургическом отделении.....	398
Танагузова Б.М., Лосева И.В., Джангозина Д.М., Болдыш С.К. Инактивация вирусов в лекарственных препаратах с биологическим содержанием.....	403

Туркова М.Р., Гарифанова А.Р., Глушкова Е.Н., Ратникова Л.И., Шип С.А. Рожь на фоне распространенного псориаза (клинический случай).....	408
Тюрина Н.А., Нарваткина М.А. Влияние инфекций передаваемых половым путем на дородовое излитие околоплодных вод и развитие преждевременных родов у беременных с невынашиванием	417
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	421
Бумагин Н.А., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Изучение магнитного Pd-хитозанового композита Pd/Fe ₃ O ₄ @Ch в качестве многофазового катализатора реакций кросс-сочетания	421
Бумагин Н.А., Ливанцов М.В., Алексеев Р.С., Белов Д.С., Веселов И.С. Магнитный Pd-хитозановый композит Pd/Fe ₃ O ₄ @Ch для катализа в водных средах	426
Дианов Е.Б., Первова И.Г. Исследование комплексообразования гетарилформазанов	434
Князев А.В., Сивкова Г.А. Измерение массовой доли токсичных элементов в пробах почв на территории АЗС города Бирска Республики Башкортостан.....	439
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	442
Алиев С.А., Гасанова А.К., Алибекова С.С. Изменение содержания тиоловых групп в организме крыс, подвергшихся физической нагрузке	442
Садырбаева Н.Н. Планктон р. Иле и основных водозаборных и сбросных каналов	449
Сидорова К.А., Швец Н.И. К вопросу о влиянии животноводческого комплекса на окружающую среду	453
Пискунов В.В., Фирсунина О.И. Характеристика березовых и осиновых сообществ склоновых местообитаний	458
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	462
Айтасова К.А., Мухаметхалина А.Н. Влияние биогумуса на качество яровой пшеницы	462
Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Диденко П.А. Повышение продуктивности виноградных насаждений при использовании жидкого удобрения Нутри-Файт РК и кондиционера воды Спартан в условиях Крыма	465
Вавин В.С., Тунякин В.Д., Рыбалкина Н.В. Об эффективности постепенно-выборочных рубок возобновления в лесных полосах	468
Кныш А.И., Троценко И.А., Шмаков В.И. Необходимость применения дренажной системы на орошаемых землях в условиях Омского Прииртышья	474
Кукушкина Е.Е. Организация территории лесного питомника хвойных пород в Тверской области	478
Лещева Н.А., Сутуло А.В., Тимошенко В.А., Симонов Д.Д. Лечение респираторных заболеваний у молодняка крупного рогатого скота	484
Ляшенко Н.В., Галичева М.С. Эффективность использования глауконитового песчаника в рационе дойных коров с первыми признаками остеодистрофии	487

Мухаметхалина А.Н., Айтасова К.А. Влияние минеральных удобрений и некорневой подкормки «Зеребра Агро» на урожайность семян ярового рапса	491
Саткеева А.Б. Использование Селениума и его влияние на обмен веществ и продуктивность свиноматок	494
Теленков В.Н., Тимошенко В.А., Сутуло А.В. Сравнительно-анатомическое исследование скелета осла домашнего и лошади.....	498
Юрин Д.А., Юрина Н.А. Сравнение программ для расчета рационов сельскохозяйственным животным	501
Ярмоц А.В., Ляшенко Н.В., Галичева М.С. Разработка инновационных методов в современном пчеловодстве.....	504
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	508
Захаров М.И., Свинобоева А.Ю. Изучение топонимов Олекминского района Республики Саха (Якутия)	508
Щербаков С.В. Способ хранения и первичной систематизации результатов инженерно- геологических изысканий	512

Contents

Andreev K.P., Terentiev V.V. Modern problems of urban passenger transport	19
Ashimova D.E., Amirov A.Zh., Sultanova B.K., Kabylova D.A. Information system of the results of scientific activities at the University	22
Ashimova D.E., Amirov A.Zh. The process of monitoring and recording results of intellectual activities in the University	26
Bogachev D.V. Application of Parallela Board for the development of high-performance multi-channel flaw detector	30
Bogdanov D.Yu., Titarenko I.A., Shiyanova M.V., Akopyan K.A. Influence of mechanical transmission to operation of the device of an weightlessness of a load	34
Bogdanova I.A., Gubarev A.V. The application of GOST R ISO 9001-2015 in a context of risk-based thinking	38
Bychkov D.I., Vyatkin A.G. Improved productivity implementation of the reconfigurable tooling	42
Vasenin A.B. Modelling of electromechanical installations	47
Volkova E.N. Patent protection in the Russian Federation	51
Voronina V.Yu. Laboratory installation for research of clutches overtaking	55
Galkin S.V. Quaternion form of Maxwell's equations for the analysis of energy interactions in living systems	61
Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. Automation the process of investigation of defects of concrete constructions	64
Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. Wireless sensor networks	68
Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. Demonstration models as practice-oriented workshops for schoolchildren	71
Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. The study of the concept of "Multi-agent systems"	75
Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. Simulation of longitudinal movement of the aircraft control system	78
Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. Overview NI myRIO	82
Grishaeva K.E., Amirov A.Zh., Kogay G.D. The functionality of various types and forms of testing and theoretical aspects of their use in education	86

Guskov A.A., Shushpannikov M.V. The rationale for the selection of two-stage liquid ring vacuum pumps for the heat-mass transfer processes in the processing of plant materials.....	90
Guchuk V.V. Technological questions of development and application of causal symbolic circuits in interactive control and management systems	94
Dontsova Yu.D. Studying ferromagnetic fluid properties and its possibility to be used as lubricating coolant	100
Dorokhova T.I., Nguyen V.F., Tran D.K., Tatarintcev S.A. Error detection in digital communication channels.....	104
Dyakov V.E. The behavior of crystals of tin impurities in a centrifugal field	107
Erokhin V.V., Eliseeva E.V. Verification of data in infocommunication networks	116
Ivanova K.D. On – line lessons as the form of the school education	120
Istomin V.V., Istomina T.V. Development of multi-channel system with remote access for the treatment and examination of postural disorders on functional and methodological level	123
Kabylova D.A., Kogay G.D., Sultanova B.K. Determination of test coverage metrics of mobile applications	127
Kazmiruk I.Yu., Kirsanov M.N. Analysis of the modified Sobel filter with a mask of 5 x 5	131
Kivo A.M., Shmat R.A., Nekrasov A.S. Definition of resilient and dissipative properties of mechanical transfers of a two-coordinate physical analog of system of movement of the objects arising owing to rocking of freight on a rope suspension	135
Kivo A.M., Shmat R.A., Nekrasov A.S. Definition of resilient and dissipative properties of mechanical transfers of a two-coordinate physical analog of system of movement of the objects arising owing to fluctuation of freight on a rope suspension	139
Kivo A.M., Shmat R.A., Nekrasov A.S. Features of providing the required mistake on acceleration when moving astronauts in working space of exercise machines with force compensating systems	143
Kisneeva L.N., Rilov Yu.A., Auhadeev A.E., Eliseev B.O., Urzhumtsev P.S. Analysis of the of traction electric motors load factors during operation.....	147
Kochergina A.M., Mezhenin A.V. Analysis of performance of graphics applications based on HTML5 and WebGL technologies.....	152
Kochetov O.S. Calculation of the safety device for explosive objects of buildings and constructions.....	155
Kochetov O.S. Calculation of three-dimensional system of vibration insulation taking into account parameters of the vibroisolated object.....	159
Krasnorudskii V.A., Umushkina A.A., Popova A.N. The study of the magnetic field distribution in a multi-layer inductors windings	163
Mayko A.N., Nifontov V.V., Kholkin I.I. To a question of realization of expert systems	167

Medvedev A.S. Actual problems of development of problem-oriented DSS to preliminary information processing.....	172
Neyman L.A. Investigation of shock interaction in an electromechanical system with inertial transducer.....	176
Nesnov D.V. Library three-tier arch support.....	182
Nesnov D.V. Congruence helix in a normal conical coordinates	186
Nesnov D.V. Normal conical coordinates	189
Pavlova K.L., Stupin A.V. The method of acoustic emission as a means of technical diagnosing of steel tanks	193
Pavlova K.L., Stupin A.V. Diagnostics of vertical steel tanks	197
Pavlyukova E.A., Gubarev A.V. 5S: pro or contra	201
Petrova A.A. The safety of children's playgrounds.....	204
Petkina E.D., Marchenko L.S. 4G networks, their development and especially.....	207
Petkina E.D., Marchenko L.S. Possible information storage vulnerabilities	210
Raevskij V.A., Solnyshkov D.M. Provide constructive performance universal experimental setup using a measuring-computer system.....	213
Richter O.A., Stupin A.V. Diagnosis of pipelines using acoustic emission method.....	217
Sarsembenova O.Zh., Bakirova L.S., Toleykadirov E., Izgutenova E.A., Makeeva N.V. Alakol – Sassykkol lake system.....	221
Semenov D.A. Underwater concreting by the method ascending solution.....	226
Senkov A.V. Set-theoretic description of risks	230
Smolii V.A., Kosarev A.S., Yatsenko E.A. Development of technology of light concrete with porous slag filler	233
Snitsat L.R., Kogay G.D. Automation of the process of real estate valuation	237
Stepanov S.E. Stabilization of operation of engines of turbocompressors.....	240
Stupin A.V., Liskov P.A. The problems of ultrasonic nondestructive testing and how to resolve them.....	244
Tabishev V.I. Drawing up a mathematical model of a thermostatic screen.....	248
Tihomirova S.A. A method and apparatus for assessing the ripeness of a watermelon.....	255

Usolicev V.K. Identification steady-state object management.....	261
Khlynin A.S. Expansion of functions of gas-distributing units	266
Chepurnyh V.A., Gorbachyov S.V. To a question of engineering calculation of parametres new focusing systems.....	269
Chernisheva A.S. The sensor of angular accelerations.....	275
Shafeev D.E., Kogai G.D., Ten T.L. Training of specialists in information security in Kazakhstan	281
Shafeev D.E., Kogai G.D., Ten T.L. The system of professional education of IT-specialists in Kazakhstan.....	285
Vasilkov I.D., Kirsanov M.N. The formulas for determining the deflection and displacement of the support of the Bollman's truss with an arbitrary number of panels	289
Viryasova A.Yu., Ishin I.A. Design, development and test of the strength of the volume of the amplifier with the ability to control each channel separately	293
Voropai R.A., Kirsanov M.N. The formula for deflection of flat truss under the action of concentrated load	305
Domanov E.V. Analysis of the quality of the Sobel filter on various image formats.....	308
Domanov E.V., Kirsanov M.N. Analytical calculation of the deflection of the truss with cross-bar lattice	312
Ershov L.A. The formula for calculating the deformations of a pyramidal dome	315
Zubkova L.N. Algorithm Wang-Mendel in the generating of fuzzy production rules.....	319
Marchenko L.S., Petkina E.D., Mamaeva A.A. Magnet. A magnetic field. Electric field. Dark matter.....	322
Marchenko L.S., Petkina E.D., Tyrina P.O. Friction and movement.....	325
Matdzhumayeva R.R. Wiki – page as a form of research.....	328
Kharik S.A. Inductive method for calculating deflection of a statically determinate flat truss, loaded at midspan	332
Abbasova V.V., Mazur O.A., Glushkova E.N., Ratnikova L.I., Ship S.A. Repeated facial erysipelas, erythematous form, average degree of severity (clinical case).....	335
Alieva A.R., Ivanova L.M., Musihina D.V. The formation of a healthy lifestyle.....	341
Baikov D.E., Kalacheva E.I., Ryakhovskiy A.E., Enikeev D.A., Efimova L.V., Yumadilova A.A. Options of jugular foramen of the skull base and their relationship with the formation of arthrosis of temporomandibular joint according to computer tomograph.....	345
Vorobyova O.V. Analysis immunohistochemical reactions Ki 67 protein in the bone marrow during the appendix and autologous bone marrow transplantation.....	350

Davidova E.V., Sokolova T.A., Safronova E.A. Role of toxic factors of production in the formation of cardiovascular pathology	354
Drugach I.S. Comparative characteristics effectiveness of the medicines for deep fluoridation at treatment of deep caries.....	360
Kaziev A.H., Glizhov A.D. Some quantitative and qualitative indicators phagocytic response in neurosyphilis.....	362
Latyntseva L.D. Using of the microcirculatory vascular reactivity for the optimization of antihypertensive therapy in hypertensive patients	367
Mazur O.A., Abbasova V.V., Glushkova E.N., Ratnikova L.I., Ship S.A. Recurrent metastatic bullous-hemorrhagic erysipelas of lower extremities with severe course on the background of multiple comorbid diseases (clinical case).....	370
Omirbaeva S.M., Amreyeva K.E, Seilchanova Zh.A. Social-sanitary issues of population health in Temirtau town	378
Savisko A.A. Cytokine balance in children with recurrent purulent rhinosinusitis.....	384
Safronova E.A., Davydova E.V., Sokolova T.A., Shadrina I.M., Glushkova E.N. Effect of isosorbide dinitrate in the pacemaker activity of the sinoatrial node when autonomous cardioneuropathy on the background of coronary heart disease	387
Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A. Autonomic dysregulation sinus node of the heart and early cardiovascular disorders in the occupational diseases	391
Sokolova T.A., Davydova E.V., Safronova E.A. Cardiovascular disorder caused by pneumoconiosis	395
Styazhkina S.N., Kuzyaeva E.M., Kuzyaev M.V., Akimov A.A. Microbial contamination and antibiotic resistance in the surgery department	398
Tanaguzova B.M., Loseva I.V., Dzhangozina D.M., Boldysh S.K. The virus inactivation of drugs with biological content	403
Turkova M.R., Garifanova A.R., Glushkova E.N., Ratnikova L.I., Ship S.A. Erysipelas on the background of extensive psoriasis (clinical case)	408
Narvarkina M.A., Turina N.A. Influence of infections transferred sexual by on antenatal излитие околоплодных waters and development of premature birth in pregnant women with невынашиванием.....	417
Bumagin N.A., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S. Magnetic Pd-chitosan composite Pd/Fe ₃ O ₄ @Ch as reusable catalyst for cross-coupling reactions.....	421
Bumagin N.A., Livantsov M.V., Alekseev R.S., Belov D.S., Veselov I.S. Magnetic Pd-chitosan composite Pd/Fe ₃ O ₄ @Ch for catalysis in aqueous media.....	426
Dianov E.B., Pervova I.G. Complex forming investigation of hetarylformazan.....	434
Knyazev A.V., Sivkova G.A. Measurement of the mass fraction of toxic elements in soil samples on the territory of the gas stations of the town Birsk Republic of Bashkortostan	439
Aliev S.A., Hasanova A.K., Alibekova S.S. Change of the content thiol groups in rat muscles under the action of exercise training.....	442
Sadyrbaeva N.N. Plankton p. Ile and the main water intake and discharge canals.....	449

Sidorova K.A., Shvest N.I. To the question about the influence of cattle-breeding complex on the environment.....	453
Piskunov V.V., Firsunina O.I. Feature birch and aspen communities slope habitats	458
Aitasova K.A., Muhamethalina A.N. Influence of vermicompost on the quality of spring wheat.....	462
Aleinikova N.V., Galkina E.S., Didenko P.A. Determination of the effect of modern drugs Nutri Fai PK and Spartan on the phytometrical characteristics and of grapevine crop	465
Vavin V.S., Tunyakin V.D., Rybalkina N.V. On the effectiveness of gradually-selective cuttings resumption in forest belts	468
Knysh A.I., Trotsenko I.A., Shmakov V.I. The impact of drainage systems on irrigated land in conditions of Omsk Irtysh region	474
Kukushkina E.E. The organization of the territory of the forest nursery conifers in the Tver region	478
Lescheva N.A., Sutulo A.V., Timoshenko V.A., Simonov D.D. Treatment of respiratory disease in young cattle	484
Lyashenko N.V., Galicheva M.S. The efficiency of use of glauconitic Sandstone in the diet of dairy cows with the first signs of osteodystrophy	487
Muhamethalina A.N., Aitasova K.A. The influence of mineral fertilizers and foliar application of "Serebra agro" on the seed yield of spring rape	491
Satkeeva A.B. Selenium use and its impact on metabolic and productive sows	494
Telenkov V.N., Timoshenko V.A., Sutulo A.V. Comparative anatomical study of the skeleton and domestic horses ass.....	498
Yurin D.A., Yurina N.A. Comparison of programs for calculation rations of farm animals	501
Yarmots A.V., Lyashenko N.V., Galicheva M.S. Development of innovative methods of modern beekeeping	504
Zakharov M.I., Svinoboeva A.Yu. The study of toponyms of Olekminsky district Sakha (Yakutia).....	508
Shcherbakov S.V. Method of storage and primary systematization of results of engineering geological investigations	512

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.019

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.019.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Андреев К.П., Терентьев В.В.
**Современные проблемы городского
пассажи́рского транспорта**

Andreev K.P., Terentiev V.V.
Modern problems of urban passenger transport

Статья содержит информацию о современном состоянии городского пассажирского транспорта в крупных городах России. Предлагается повышение эффективности транспортной отрасли путем реформирования систем управления и планирования

Ключевые слова: транспорт, перевозка пассажиров, управление, планирование

Андреев Константин Петрович

Магистрант

Тульский государственный университет
г. Тула, пр. Ленина, 92

Терентьев Вячеслав Викторович

Магистрант

Тульский государственный университет
г. Тула, пр. Ленина, 92

The article contains information about the current state of urban passenger transport in large cities of Russia. Proposed improvement of the efficiency of the transport sector by reforming management systems and planning

Key words: transportation, passenger transportation, management, planning

Andreev Konstantin Petrovich

Master

Tula state university
Tula, Lenin ave., 92

Terentyev Vyacheslav Viktorovich

Master

Tula state university
Tula, Lenin ave., 92

Городской пассажирский общественный транспорт (далее – ГПТ) является важнейшим элементом транспортной системы, который обеспечивает ежедневную транспортную подвижность двух третей населения России. Качество жизни населения современных больших городов (мегаполисов) существенно зависит от эффективности управления городским пассажирским транспортом. Управление городским пассажирским транспортом с момента перехода к рыночной экономике претерпело существенные изменения, что оказало существенное влияние на финансовое состояние пассажирских предприятий и, как следствие, на уровень качества транспортного обслуживания населения [1,2]. В настоящее время в связи с ростом уровня автомобилизации наблюдается рост трудовой и деловой активности населения, увеличиваются потребности в посещении торговых центров, объектов культуры и досуга, потребности в поездках за город. Все это приводит к стремительному увеличению спроса на передвижения и в количественном (объем транспортного потока), и в качественном отношении (комфортность, безопасность, удобство и надежность транспорта). Существующие объекты

транспортной инфраструктуры и пассажирский транспорт не позволяют удовлетворить растущий спрос в полном объеме. Возникают трудности в последовательном планировании систем городского пассажирского транспорта и управлении ими, что является необходимым условием успешного решения существующих транспортных проблем [6,7].

Муниципальные предприятия ГПТ находятся под влиянием нарастающей конкуренции со стороны стихийно действующих на маршрутах частных предприятий и индивидуальных предпринимателей. Кроме того, сектор в целом испытывает растущую функциональную конкуренцию в силу роста числа легковых автомобилей в личном пользовании, которая, помимо влияния на платежеспособный спрос на услуги ГПТ, существенно осложняет условия работы подвижного состава ГПТ на улично-дорожной сети городов. Конкурентоспособность ГПТ должна определяться уровнем качества услуг ГПТ и их ценовой доступностью для основной массы населения [15].

Реформа ГПТ должна быть направлена на создание устойчиво функционирующей, экономически эффективной и доступной для большинства слоев населения системы городского и пригородного пассажирского транспорта [11]. В крупных городах, где перегрузка улично-дорожной сети личными автомобилями создает серьезные препятствия для работы общественного транспорта, реформа ГПТ должна сопровождаться применением административно-правовых и экономических механизмов, разумно ограничивающих использование личных автомобилей при наличии альтернативных качественных услуг общественного транспорта, а также архитектурно-планировочных решений для повышения пропускной способности улично-дорожной сети и, при необходимости, создающих приоритетные условия для общественного транспорта.

Список используемых источников:

1. Андреев К.П., Терентьев В.В., Кулик С.Н. Мероприятия по улучшению улично-дорожной сети // Новая наука: Проблемы и перспективы. Стерлитамак, 2016. С. 156-158.
2. Андреев, К.П. Обследование пассажиропотоков на городских автобусных маршрутах [Текст] / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, С.Н. Кулик // Новая наука: Проблемы и перспективы. Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции – Стерлитамак, 2016. С. 159-161.
3. Агуреев, И.Е. Моделирование загрузки улично-дорожной сети [Текст] /И.Е. Агуреев, В.И. Швецов, В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. № 6-2 – Тула, 2013. С. 127-139.
4. Агуреев, И.Е. Математическое описание динамики пассажирских транспортных систем [Текст] /И.Е. Агуреев, М.В. Денисов // Мир транспорта и технологических машин – № 1 – Орел, 2011. С. 15-22.
5. Дубинин, П.С. Анализ применения различных моделей для изучения характера движения транспортного потока на микроуровне [Текст] /П.С. Дубинин, В.А.Пышный //Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования – № 1 – Воронеж, 2016. С. 219-223.
6. Кураксин, А.А. Методика оценки матрицы корреспонденций транспортных потоков на участках улично-дорожных сетей ограниченной размерности [Текст] / А.А. Кураксин, А.В. Шемякин // в сб. Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Рязань, 2016. С. 193-196.
7. Кураксин, А.А. Метод выявления узких мест в транспортной сети города на основе динамического моделирования транспортных потоков на мезоскопическом уровне [Текст] /А.А. Кураксин, А.В. Шемякин// Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт – № 4 – Волгоград, 2016. С. 39-45.

8. Кураксин, А.А. Разработка технологии создания мезоскопической модели транспортной системы крупного города [Текст] / А.А. Кураксин, А.В. Шемякин // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. № 1-2 – Новосибирск, 2016. С. 30-33.
9. Кураксин, А.А. Методика оценки качества принятых решений в организации дорожного движения на регулируемых пересечениях по критерию задержки регулирования [Текст] / А.А. Кураксин, А.В. Шемякин // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования – № 2 – Воронеж, 2015. С. 781-786.
10. Кураксин, А.А. Анализ интенсивности и состава транспортного потока в центральной части города Рязани [Текст] / А.А. Кураксин, А.В. Шемякин // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования – № 1 – Воронеж, 2016. С. 259-263.
11. Приказ Министерства транспорта РФ от 12-05-2005 № 45 "Об утверждении транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года"
12. Пышный, В.А. Разработка и использование методики прогнозирования эффективности функционирования автомобильной транспортной системы [Текст] / В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. № 5-1 – Тула, 2015. С. 23-30.
13. Пышный, В.А. Моделирование загрузки транспортной сети [Текст] / В.А. Пышный // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. № 2 – Тула, 2012. С. 457-473.
14. Шемякин, А.В., Обзор методов оценки матриц корреспонденций [Текст] / А.В. Шемякин, А.А. Кураксин // Наука и образование XXI века. Рязань, 2015. С. 93-101
15. Шемякин, А.В. Совершенствование методов оценки эффективности организации дорожного движения на основе применения технологий мезоскопического моделирования транспортных потоков [Текст] / А.В. Шемякин, А.А. Кураксин // Информационные технологии и инновации на транспорте. Орел, 2016. С. 371-377.

© 2016, Андреев К.П., Терентьев В.В.
Современные проблемы городского пассажирского транспорта

© 2016, Andreev K.P., Terentiev V.V.
Modern problems of urban passenger transport

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.022

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.022.pdf>

Поступила (Received): 24.11.2016

Ашимова Д.Е., Амиров А.Ж., Султанова Б.К., Кабылова Д.А. Информационная система учета результатов научной деятельности в вузе

Ashimova D.E., Amirov A.Zh., Sultanova B.K., Kabylova D.A. Information system of the results of scientific activities at the University

В статье рассмотрены концептуальные подходы к построению информационной системы мониторинга и учета результатов научной деятельности вуза, включая учет результатов научно-технической деятельности. В статье описываются составляющие части информационной системы, процесс управления научно-исследовательской деятельностью вуза. Были сформулированы требования к надежности, безопасности, эксплуатации, техническому обслуживанию, защите и сохранности информации, защите от внешних воздействий

Ключевые слова: научная деятельность, интеллектуальная собственность, мониторинг

The article considers conceptual approaches to construction of information system of monitoring and accounting of results of scientific activities of the University, including the results of scientific and technological activities. The article describes the components of the information system, the management of research activities of the University. Formulated the requirements for reliability, safety, operation, maintenance, protection and safety of information, protection from external influences

Key words: scientific activities, intellectual property, monitoring

Ашимова Дана Естаевна

Магистрант
Карагандинский государственный технический университет,
г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Ashimova Dana Estaevna

Master
Karaganda state technical university
Karaganda, Boulevard Mira, 56

Амиров Азамат Жанбулатович

Зав. кафедрой
Карагандинский государственный технический университет
г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Amirov Azamat Zhanbulatovich

Head of Department
Karaganda state technical university
Karaganda, Boulevard Mira, 56

Султанова Бакыт Кауркеновна

Кандидат технических наук, доцент
Карагандинский государственный технический университет

Sultanova Bakyt Kairkenovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Karaganda state technical university
Karaganda, Boulevard Mira, 56

Кабылова Дина Абдуллаевна

Магистрант
Карагандинский государственный технический университет
г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Kabylova Dina Abdullaevna

Master
Karaganda state technical university
Karaganda, Boulevard Mira, 56

Информационные технологии проникли во все сферы человеческой деятельности, не исключением стало и образование. Информатизация образования позволяет применить информационные технологии в образовательных, обеспечивающих, инновационных и управленческих процессах. Компьютер позволяет быстро обрабатывать большие объемы информации, производить подсчеты, хранить в структурированном виде большие информационные массивы, быстро осуществлять поиск необходимых данных, представлять информацию в удобном оформленном виде. Информация в современном мире превратилась в один из наиболее важных ресурсов, а информационные системы стали необходимым инструментом практически во всех сферах деятельности. Потребность в создании информационных систем может обуславливаться либо необходимостью автоматизации или модернизации существующих информационных процессов, либо необходимостью коренной реорганизации деятельности предприятия.

Процесс управления научно-исследовательской деятельностью вуза (в дальнейшем – НИД) является трудоемкой задачей. В первую очередь сложность заключается в сборе информации о научных достижениях сотрудников, а также в проверке достоверности этих данных. Всей необходимой информацией по персональным результатам НИД владеет преподаватель или сотрудник вуза. Данная информация (например, публикации) требует подтверждения заведующим кафедрой. Методисты кафедр собирают данные и формируют отчеты НИР по своим подразделениям. Сотрудники научных служб готовят отчет по вузу после дополнительной проверки отчетов кафедр и подразделений.

Для оптимизации существующего процесса управления НИД необходимо повысить информационную обеспеченность и оперативность предоставления информации для руководства вуза, а также снизить трудозатраты на подготовку отчетной информации. База данных НИД должно решать следующие задачи:

- Автоматизация процесса формирования отчетов по подразделениям и в целом по вузу.
- Ведение библиотеки публикаций сотрудников университета.
- Формирование перечня научных, научно-практических и других мероприятий, проводимых на базе вуза.
- Создание связей научных результатов между собой, например указание мероприятия, в рамках которого была опубликована статья.
- Повышение качества обрабатываемой информации, например автоматическое формирование библиографической записи и выходных данных для публикаций в соответствии с ГОСТом.
- Ведение справочников внешних организаций и сотрудников, участвующих в научном результате.

Для работы в приложении было выделено три категории пользователей: сотрудник, оператор картотеки НИД и представитель управления научных исследований. Каждой категории соответствует определенный уровень доступа к ресурсам и функциональным возможностям приложения.

Пользователям, входящим в группу сотрудников, предоставляются следующие возможности:

- Ведение информации о личных научных результатах.
- Формирование отчетов о своих достижениях.
- Просмотр и поиск информации о научных результатах всех сотрудников университета.

Категория оператора картотеки НИД предназначена для пользователей, которым были делегированы права по ведению информации о научных результатах других сотрудников. Как правило, данная категория используется для методистов кафедр и имеет следующие возможности:

- Выбор сотрудников из списка, с научными результатами которого будет осуществляться работа в приложении. Данный список формируется автоматически. В него входят сотрудники, работающие в том же подразделении, что и методист.

- Ведение информации о научных результатах сотрудников.
- Формирование отчетов как по отдельно взятому сотруднику, так и в целом по подразделению.

- Ведение информации о научных мероприятиях на базе вуза, в проведении которых подразделение принимало участие.

- Осуществление поиска научных результатов по заданным критериям.

Представителям управления научных исследований предоставляются следующие возможности:

- Формирование отчетов о НИД по вузу или по интересующему подразделению. Отчетные сведения необходимы для формирования годового отчета о НИД, а также при подготовке заявок на конкурсы проектов и грантов.

- Поиск и просмотр информации о научных результатах сотрудников.

В ходе выполнения технического задания были сформулированы следующие требования к надежности, безопасности, эксплуатации, техническому обслуживанию, защите и сохранности информации, защите от внешних воздействий:

- полнота представления данных;
- динамичность структуры информационной базы;
- минимизация времени обработки данных;
- целостность данных (заключается в достоверности и точности информации, защищенности от возможных непреднамеренных и злоумышленных искажений);

- конфиденциальность (доступ к приложениям системы должен быть разрешен только лицам, имеющим соответствующие права);

- безопасность (заключается в разработанной системе пользователей и паролей).

Для реализации этих требований было решено разрабатывать ИС в архитектуре клиент-сервер на основе Web-технологий с помощью стандартных средств, методов и технологий, что позволит при различных изменениях требований, например, к отчетной документации, внести необходимые изменения в систему.

Система будет состоять из базы данных и программного приложения для ввода данных сотрудниками университета.

Система будет размещена на сервере вуза и интегрироваться с официальным сайтом университета. Для работы с ней требуется локальная сеть для доступа из аудиторий вуза и глобальная сеть Internet для удаленного доступа. Она является многопользовательской, с разделением доступа.

Клиентская часть должна быть реализована в виде двух модулей: модуль, предназначенный для внесения данных о научной деятельности каждым сотрудником вуза, занимающимся НИР, и модуль, доступный сотрудникам научного отдела и позволяющий просматривать внесенные данные по каждому сотруднику, кафедре или факультету, формировать необходимые отчеты.

Список используемых источников:

1. Лепин П.В., Барахтенова Л.А., Крашенинников В.В. Методы и средства дистанционного и открытого обучения. Новосибирск: НГПУ, 2003.
2. Singh G., Supriya A study of Encryption Algorithms (RSA, DES, 3DES and AES) for Information Security // International Journal of Computer Applications. 2013. V. 67. № 19. P. 33-38.
3. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2001. 272 с.

© 2016, Ашимова Д.Е., Амиров А.Ж., Султанова Б.К., Кабылова Д.А.

Информационная система учета результатов научной деятельности в вузе

© 2016, Ashimova D.E., Amirov A.Zh., Sultanova B.K., Kabylova D.A.

Information system of the results of scientific activities at the University

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.026

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.026.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Ашимова Д.Е., Амиров А.Ж.
Процесс мониторинга и учета результатов
интеллектуальной деятельности в вузе

Ashimova D.E., Amirov A.Zh.
The process of monitoring and recording results of
intellectual activities in the University

В статье рассмотрены проблемы эффективного управления ресурсами на основе применения информационных технологий для увеличения конкурентоспособности подразделений вузов на рынке образовательных услуг. Приведены критерии оценки научно-исследовательской работы. Описаны основные результаты научно-исследовательской работы

Ключевые слова: информационная технология, научно-исследовательская работа, оценка

Ашимова Дана Естаевна

Магистрант

Карагандинский государственный технический университет

г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Амиров Азамат Жанбулатович

Зав. кафедрой

Карагандинский государственный технический университет

г. Караганда, Бульвар Мира, 56

The article considers with solving the problems of the effective management of resources through the application of the information technologies to increase the competitiveness of the university divisions in the market of educational services. Given the criteria of evaluation of research work. Describes the main results of the research work

Key words: information technology, research work, evaluation

Ashimova Dana Estaevna

Master

Karaganda state technical university

Karaganda, Boulevard Mira, 56

Amirov Azamat Zhanbulatovich

Head of Department

Karaganda state technical university

Karaganda, Boulevard Mira, 56

Для эффективной организации внутривузовской научной деятельности, направленной на достижение высоких результатов, внедрение их в производство, должна быть организована продуктивная система информационного обслуживания, осуществляемая управлением по науке.

Научно-исследовательская работа (НИР) оценивается по таким критериям, как:

- объем финансируемых НИР;
- объем грантов на выполнение исследований;
- количество полученных патентов;
- количество опубликованных научных статей и печатных листов, в том числе в журналах, имеющих ненулевой импакт-фактор;

- цитируемость научных статей и монографий профессорско-преподавательского состава;
- сотрудничество с республиканскими и международными организациями;
- количество докторантов и магистрантов, защитивших диссертации в срок, установленный индивидуальными планами;
- отчеты НИР;
- количество студентов, вовлеченных в НИР, результативность НИР студентов.

Как известно, гранты – это денежные и иные средства, передаваемые безвозмездно и безвозвратно на проведение конкретных научных исследований в порядке, установленном Правительством РК. Вся информация и необходимую документацию оформления для участия в конкурсах должно предоставлять научное управление вуза.

Работа по хозяйственным договорам с предприятиями-заказчиками является важной формой научных исследований, поскольку, кроме материальной заинтересованности сотрудников и возможности развития материально-технической базы кафедры, это еще и способ укрепить и отследить обратную связь внедрения научной разработки с целью улучшения ее характеристик.

Научные издания – это публикации результатов научной работы. Как известно, к ним относятся: монографии, статьи, патенты на изобретения, свидетельства на программный продукт и базу данных.

Апробирование новых данных является неотъемлемой частью научных исследований. Обсуждение результатов исследований осуществляется на научно-технических, научно-практических конференциях, материалы которых, как правило, публикуются. Важной составляющей апробации результатов исследований является участие сотрудников университета в выставках и конкурсах. Полученные на этих форумах награды подтверждают актуальность тем научных исследований.

Привлечение студентов к научно-исследовательской работе в вузе проводится в разные периоды:

1) в учебном процессе (написание рефератов, выполнение лабораторных, курсовых работ и проектов, выпускных квалификационных работ, содержащих элементы научных исследований, а также выполнение индивидуальных заданий научно-исследовательского характера в период производственных практик);

2) во внеучебное время (работа в научных кружках, где развиваются знания и прививаются навыки теоретических и прикладных исследований, том числе написания статей, заявок на предполагаемое изобретение и тому подобное, проектирования и изготовления наглядных пособий, лабораторных установок, выступления с научными сообщениями).

Основными формами НИР студентов являются:

- обучение студентов анализу научной и технической литературы, раскрытию научной проблемы, формулированию темы, цели и задач исследований;

- обучение оформлению заявок на предполагаемое изобретение, программный продукт и базу данных;
- участие в проведении экспериментальных исследований, в разработке математических моделей физических объектов исследований;
- подготовка и публикация научных статей по результатам теоретических или прикладных исследований;
- выступление на конференциях, участие в конкурсах и выставках;
- разработка и модернизация лабораторных установок, стендов, плакатов презентаций для сопровождения учебного процесса и т. п.

Основным результатом НИР являются акты, подтверждающие внедрение результатов исследований на производстве, в организациях и в учебном процессе. На производстве и в организациях внедряются и используются следующие результаты НИР кафедры:

- технические решения элементов, устройств, блоков, схем и тому подобное и новые или усовершенствованные технологии, в том числе способы, новизна которых, как правило, подтверждается патентами;
- результаты экспериментальных исследований и рекомендации по усовершенствованию оборудования и технологических процессов;
- программные продукты в области мониторинга, учета, оценки показателей эффективности и т. п.;
- испытательные стенды или оборудование для проверки работоспособности или технического состояния устройства, узла, элемента;
- математические модели физических объектов и результаты их исследований;
- методики расчетов показателей эффективности оборудования.

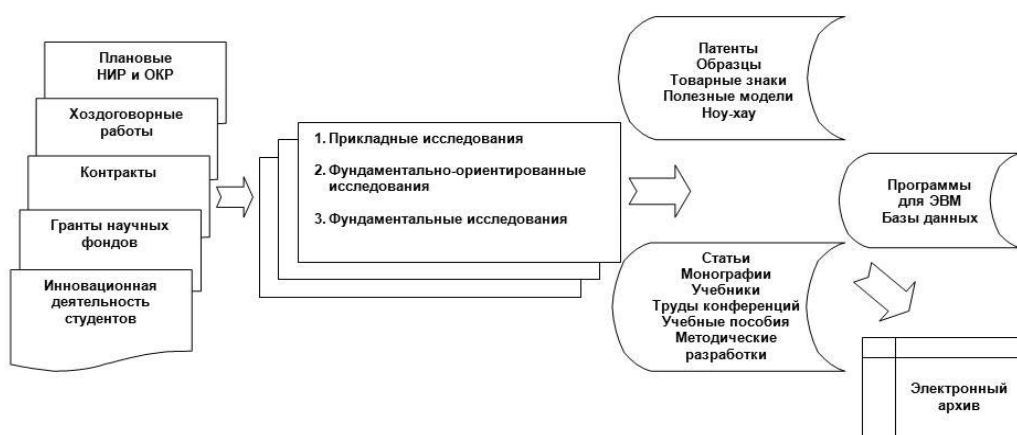


Рис. 1. Процесс производства, мониторинга и учета результатов интеллектуальной деятельности в вузе

В рамках функционирования системы обеспечиваются все условия для интеграции информационных электронных потоков подразделений образовательного учреждения. Это позволит систематизировать и повысить качество управления научной и инновационной деятельностью и осуществлять учет научно-технических результатов выполнения НИР и опытно-конструкторских

работ (ОКР), ведения единого электронного архива сведений об объектах интеллектуальной и промышленной собственности, отчетов о выполнении НИР и ОКР, публикаций, диссертационных работ.

Необходимость информационной системы учета результатов научно-технической деятельности (РНТД) вызвана обострением конкуренции на мировых рынках в условиях бурного развития науки и техники, сопровождающегося огромным количеством новых идей, изобретений и открытий.

Список используемых источников:

1. Миклушевский В.В., Прокошин А.С., Красильников И.О., Туманов В.Е. *Инновации в управлении вузами: новые решения для корпоративной информационной системы // Университетское управление: практика и анализ. 2006. № 6. С. 16-24.*
2. Иванченко Д.А. *Построение информационной инфраструктуры вуза с применением модели SaaS // Высшее образование в России. 2010. №10. С. 11-12.*

© 2016, Ашимова Д.Е., Амиров А.Ж.
Процесс мониторинга и учета результатов интеллектуальной деятельности в вузе

© 2016, Ashimova D.E., Amirov A.Zh.
The process of monitoring and recording results of intellectual activities in the University

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.030

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.030.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Богачев Д.В.
**Применение платы Parallella Board для
разработки высокопроизводительного
многоканального дефектоскопа**

Bogachev D.V.
**Application of Parallella Board for the development
of high-performance multi-channel flaw detector**

В статье предложен способ разработки высокопроизводительного многоканального ультразвукового дефектоскопа на основе процессора платы Parallella Board. Приведена принципиальная схема прибора, описаны ключевые составляющие устройства, а также механизм их взаимодействия в процессе запуска ультразвуковых волн

Ключевые слова: ультразвуковой дефектоскоп, аналогово-цифровой преобразователь, синхронимпульс, аналоговый контроллер

Богачев Дмитрий Владимирович

Кандидат технических наук, инженер-программист

*Череповецкий государственный университет
г. Череповец, пр. Луначарского, 5*

This article provides a method for the development of high-performance multi-channel ultrasonic flaw detector based on the processor of Parallella Board. Presents the schematic diagram of the device, describes the key components of the device, as well as the mechanism of their interaction in the process of launching ultrasonic waves

Key words: ultrasonic flaw detector, analog-to-digital converter, clock pulse, analog controller

Bogachev Dmitrii Vladimirovich

*Candidate of Technical Sciences, software Engineer
Cherepovets state university*

Cherepovets, Lunacharsky ave., 5

Ультразвуковой контроль в настоящее время является одним из наиболее надежных, достоверных и информативных методов оценки качества материалов. В первую очередь данный метод неразрушающего контроля применяется для обнаружения несплошностей, находящихся внутри объекта контроля, либо выходящих на поверхность. Методы ультразвукового контроля дают возможность определять и оценивать размеры несплошностей, их координаты. Наиболее часто, по сравнению с другими ультразвуковыми методами, используется эхо-импульсный метод [1].

Современный ультразвуковой дефектоскоп представляет собой сложное многофункциональное электронное устройство. Как правило, оно снабжено микропроцессорным управлением, памятью, автономным питанием. Дефектоскопы такого типа применяются для контроля продукции на наличие дефектов

типа нарушения сплошности материалов изделий, для измерения глубины их залегания, измерения амплитуд сигналов от дефектов.

Устройство, основные технические характеристики, схемы включения ультразвуковых дефектоскопов в России регулируются 2 стандартами: ГОСТ 23094-84 «Дефектоскопы ультразвуковые. Основные параметры и общие технические требования» [2] и ГОСТ 23667-85 «Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерения основных параметров» [3].

Представленные на данный момент на рынке портативные многоканальные ультразвуковые дефектоскопы имеют один общий недостаток – недостаточную вычислительную мощность, поэтому могут обрабатывать только низкочастотные исходные сигналы, что накладывает существенные ограничения на материал контролируемой поверхности, толщину объекта контроля, типы выявляемых дефектов, способы цифровой обработки сигнала.

В составе разрабатываемого устройства используется плата Parallella Board (на рисунке 1 справа), имеющая высокую производительность и сверхнизкое энергопотребление, позволяющая создать компактный ультразвуковой дефектоскоп с программируемой логикой работы и возможностью обработки высокочастотного исходного сигнала. При этом при разработке микропрограммного обеспечения в устройстве существует возможность реализовать процесс оцифровки сигнала аналогово-цифровым преобразователем с частотой дискретизации до 65 МГц. Parallella Board имеет основной двухъядерный процессор FPGA ARM Cortex-A9 и 16-ядерный сопроцессор **Eriphany E16G301**, а также программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС). Процессор подключается к дополнительному совместимому с ним аналоговому контроллеру (на рисунке 1 слева), который содержит многоканальный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и драйвер, который позволяет управлять ультразвуковыми излучателями.

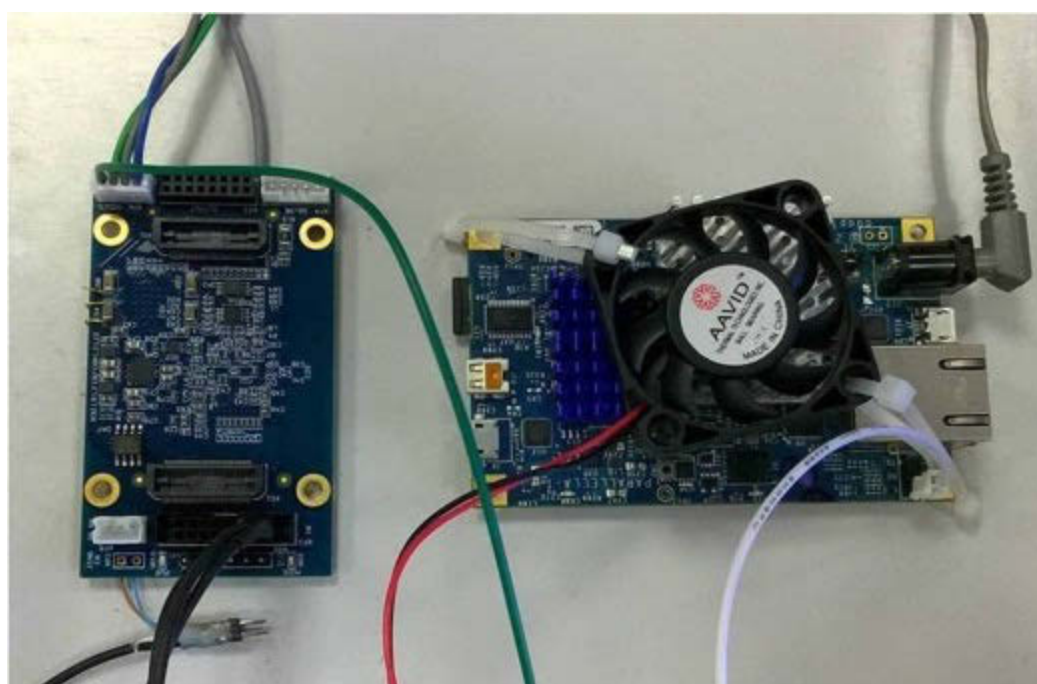


Рис. 1. Основные составляющие прибора

На рисунке 2 представлена разработанная схема управления запуском ультразвуковых сигналов.

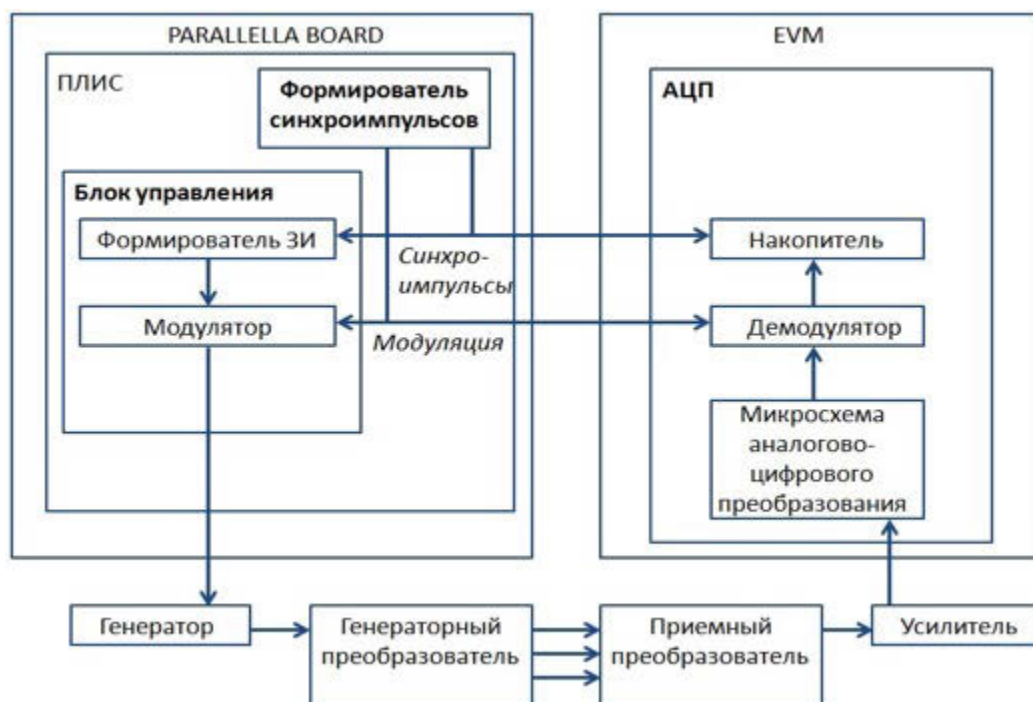


Рис. 2. Схема управления запуском ультразвуковых сигналов

Модулирование фазы зондирующих импульсов производится блоком управления. Блок формирователей синхроимпульсов формирует синхроимпульсы, запускающие формирование зондирующих импульсов, и сигнал управления модуляцией. Сигнал управления модуляцией передается в блок управления и задает фазу формируемых зондирующих импульсов. В соответствии с фазой зондирующих импульсов меняется и фаза излучаемых и принимаемых ультразвуковых колебаний.

Основными блоками разрабатываемого устройства являются:

1. Блок формирователей синхроимпульсов осуществляет синхронизацию работы всех блоков системы путем формирования синхроимпульсов и управляющих сигналов. Кроме этого с помощью блока формирователей синхроимпульсов осуществляется обмен данными с блоком управления.

2. Блок управления – модуль, вырабатывающий сигналы управления генераторами и усилителями.

3. Блок аналого-цифрового преобразователя (АЦП) осуществляет преобразование сигналов, поступающих с выходов усилителей, в цифровую форму, их цифровую обработку и измерение параметров.

Блок управления, блок формирователей синхроимпульсов проектируются на электрической схеме платы Parallella Board. Блок АЦП размещается на аналоговом контроллере.

Эффективность разрабатываемого прибора определяется высокой вычислительной мощностью при небольших размерах, что определяет широкие возможности выявления дефектов различного типа при проведении контроля в сложных условиях.

В итоге использование высокопроизводительного процессора платы Parallella Board дает возможность разработки компактного ультразвукового дефектоскопа с программируемой логикой работы и широким спектром выявляемых типов дефектов, материалов контролируемых поверхностей, типов объекта контроля.

Список используемых источников:

1. Ринкевич А.Б., Смородинский Я.Г. Анализ параметров и технических характеристик современных ультразвуковых дефектоскопов // Дефектоскопия, 2002, № 9, С. 3-26.
2. ГОСТ 23094-84 «Дефектоскопы ультразвуковые. Основные параметры и общие технические требования».
3. ГОСТ 23667-85 «Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерения основных параметров».

© 2016, Богачев Д.В.

Применение платы Parallella Board для разработки высокопроизводительного многоканального дефектоскопа

© 2016, Bogachev D.V.

Application of Parallella Board for the development of high-performance multi-channel flaw detector

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.034

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.034.pdf>

Поступила (Received): 01.11.2016

**Богданов Д.Ю., Титаренко И.А., Шиянова М.В., Акопян К.А.
Влияние механической передачи на работу устройства
обезвешивания груза**

**Bogdanov D.Yu., Titarenko I.A., Shyanova M.V., Akopyan K.A.
Influence of mechanical transmission to operation of the
device of an weightlessness of a load**

Статья посвящена влиянию механической передачи на работу устройства обезвешивания груза. Рассматриваются основные возмущающие воздействия, возникающие в элементах механической передачи. Описывается их влияние на суммарное усилие электропривода и на устойчивость системы управления

Ключевые слова: электропривод, механическая передача, имитация невесомости

Article is devoted to influence of mechanical transmission to operation of the device of an weightlessness of a load. The main perturbing influences arising in elements of mechanical transmission are considered. Their influence on summary effort of the electric drive and on stability of management system is described

Key words: electric drive, power transmission, non-gravity simulation

Богданов Дмитрий Юрьевич

*Младший научный сотрудник
Южно-Российский государственный
политехнический университет им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132*

Bogdanov Dmitry Yurievich

*Junior Researcher
South-Russian state polytechnic university named
M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveschenia st., 132*

Титаренко Игорь Александрович

*Студент
Южно-Российский государственный
политехнический университет им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132*

Titarenko Igor Aleksandrovich

*Student
South-Russian state polytechnic university named
M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveschenia st., 132*

Шиянова Мария Валентиновна

*Студент
Южно-Российский государственный
политехнический университет им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132*

Shyanova Maria Valentinovna

*Student
South-Russian state polytechnic university named
M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveschenia st., 132*

Акопян Карен Артурович

*Студент
Южно-Российский государственный
политехнический университет им. М.И. Платова
г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132*

Akopyan Karen Arturovich

*Student
South-Russian state polytechnic university named
M.I. Platov
Novocherkassk, Prosveschenia st., 132*

Неотъемлемой частью подготовки космонавта является обучение его к действиям в условиях невесомости. Одним из средств проведения подобных

тренировок являются электромеханические силокомпенсирующие системы, обеспечивающие в условиях земной гравитации имитацию движения космонавта в невесомости. В частности такая электромеханическая силокомпенсирующая система входит в состав тренажера «Выход-2» эксплуатируемого в НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина [1, 2]. В ходе тренировки на данном тренажере космонавт отрабатывает комплекс действий связанных с выходом в открытый космос. Работа космонавта в открытом космосе сопровождается рядом взаимодействий с различным оборудованием и инструментом. Для достижения максимальной реалистичности тренировки кроме непосредственно космонавта в скафандре должен быть обезвешен и объект, с которым он контактирует. Для этих целей тренажер должен быть укомплектован дополнительным устройством обезвешивания груза (УОГ). Кроме того УОГ так же может быть использован для отработки различных устройств и отдельных узлов космической техники.

Эффект имитации невесомости достигается благодаря компенсации силы тяжести действующей на объект обезвешивания посредством приложения к объекту противодействующего усилия [3]. В электромеханических силокомпенсирующих системах данное усилие формируется электродвигателем и через механическую передачу подается на объект обезвешивания. Наличие промежуточного элемента между электродвигателем и грузом обуславливает наличие дополнительных потерь и усложнение системы управления. При создании силокомпенсирующих систем необходимо учесть все известные возмущения, для этого, в том числе, необходимо знать какое влияние оказывает механическая передача на работу УОГ.

На рисунке 1 приведена типовая кинематическая схема УОГ.

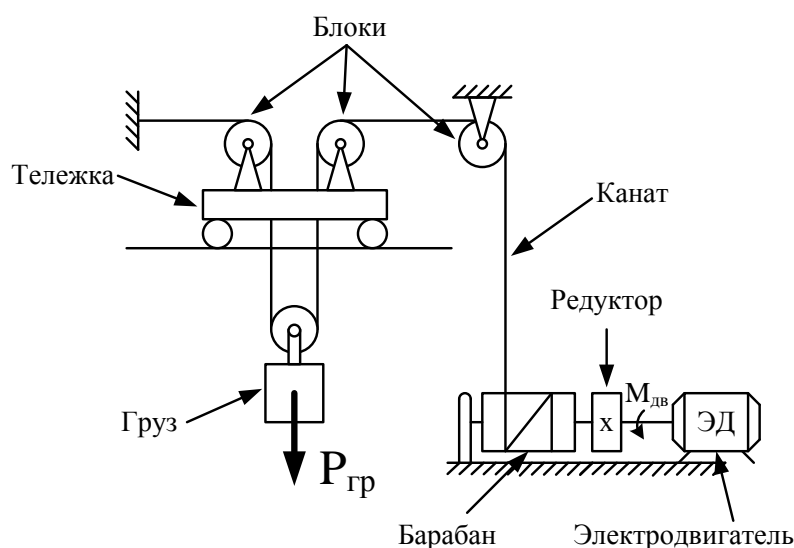


Рис. 1. Кинематическая схема устройства обезвешивания груза

Как видно из рисунка 1 механическая передача включает в себя редуктор, барабан и канатно-блочную систему. Во время движения груза во всех элементах передачи возникают силы трения, увеличивающие суммарную нагрузку на двигатель. На рисунке 2 приведена экспериментально полученная зависимость

момента трения $M_{тр}$ от массы груза $m_{гр}$ при частоте вращения двигателя 600 об/мин.

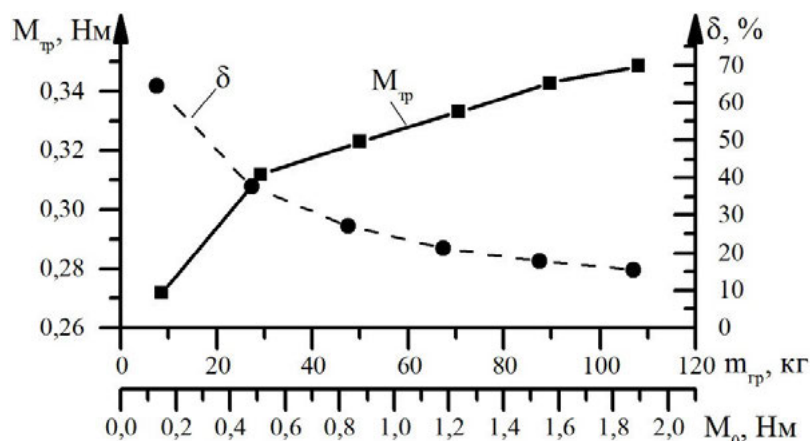


Рис. 2. График зависимости момента трения $M_{тр}$ от массы груза $m_{гр}$ при частоте вращения двигателя 600 об/мин

На приведенном на рисунке 2 графике M_0 – это момент двигателя соответствующий весу груза. Суммарное усилие развиваемое электродвигателем определяется суммой $M_{тр}$ и M_0 . Из графика зависимости момента трения от массы груза, приведенного на рисунке 2, видно, что момент трения может составлять от 15% до 65% от суммарного усилия электродвигателя. Так же стоит отметить, что при увеличении скорости вращения двигателя составляющая момента двигателя в суммарном усилии возрастает.

Применение редуктора в механической передаче обуславливает возникновение дополнительных возмущающих воздействий, являющихся следствием наличия зазоров и кинематических погрешностей. Анализ показал [4], что при массе объекта обезвешивания близкой к номинальной (100 кг) кинематическая цепь находится в постоянном натяжении и раскрытие зазоров в редукторе практически исключается, однако при минимальных массах (около 10 кг) исключить раскрытие зазоров невозможно. Следствием кинематических погрешностей являются дополнительные возмущения, которые в случае попадания их частоты в полосу пропускания частот электропривода, могут создавать дополнительные динамические нагрузки и снижать устойчивость системы.

Входящая в состав механической передачи канатно-блочная система определяет ее упруго-диссипативные свойства. Возникающие в ней колебания в случае возникновения резонанса могут привести к неустойчивости, поэтому при создании системы управления УОГ необходимо предусмотреть их активное демпфирование. Также стоит отметить, что жесткость канатной передачи непостоянна и изменяется в зависимости от текущей длины каната.

Приведенные в статье усилия и возмущения, обусловленные наличием механической передачи, являются наиболее распространенными и существенными. Поэтому при реализации системы управления УОГ необходимо их учесть соответствующим образом. Для дальнейшего анализа влияния механической

передачи необходимо разработать математическое описание УОГ с учетом перечисленных факторов и провести моделирование работы системы в различных режимах.

Список используемых источников:

1. Пятибратов Г.Я., Барыльник Д.В., Бекин А.Б., Жамалетдинов Н.Р. Задачи совершенствования тренажёра «Выход 2» для решения задач по оценке физической готовности космонавтов к деятельности на Марсе // Пилотируемые полёты в космос. Звёздный городок, 2013. С. 258-260.
2. Пятибратов Г.Я., Бекин А.Б., Богданов Д.Ю. Совершенствование тренажеров осуществляющих имитацию на земле перемещений в условиях невесомости и пониженной гравитации // Пром-Инжиниринг. 2015. С. 160-165.
3. Кравченко О.А., Богданов Д.Ю., Бекин А.Б. Особенности построения и создания многокоординатных электромеханических силокомпенсирующих систем // Труды VIII Междунар. (XIX Всерос.) конф. по автоматизирован. электроприводу АЭП-2014. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. Т. 1. С. 332-336.
4. Барыльник Д.В., Пятибратов Г.Я., Кравченко О.А. Силокомпенсирующие системы с электроприводами переменного тока тренажерных комплексов подготовки космонавтов. *Ред. Журн. «Изв. Вузов. Электромеханика»; «Лик», 2012. 176 с.*

© 2016, Богданов Д.Ю., Титаренко И.А.,
Шиянова М.В., Акопян К.А.
*Влияние механической передачи на работу
устройства обезвешивания груза*

© 2016, Bogdanov D.Yu., Titarenko I.A.,
Shiyanova M.V., Akopyan K.A.
*Influence of mechanical transmission to operation
of the device of an weightlessness of a load*

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.038

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.038.pdf>

Поступила (Received): 26.11.2016

Богданова И.А., Губарев А.В.
Применение ГОСТ Р ИСО 9001-2015 в рамках
риск-ориентированного мышления

Bogdanova I.A., Gubarev A.V.
The application of GOST R ISO 9001-2015 in a
context of risk-based thinking

В данной статье были рассмотрены новые требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, предложены рекомендации по их реализации в рамках риск-ориентированного мышления, так как данная концепция в последней редакции стандарта становится неотъемлемой частью функционирования СМК организаций

Ключевые слова: *риск, возможности, риск-менеджмент, риск-ориентированное мышление, система управления рисками, ИСО 9001*

Богданова Ирина Александровна

Инженер

Завод «Красное знамя»

г. Рязань, проезд Шабулина, 2 А

Губарев Андрей Викторович

Кандидат технических наук, доцент

Рязанский государственный радиотехнический университет

г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1

This article was reviewed by the new requirements of standard GOST R ISO 9001-2015 proposed recommendations for their implementation in a context of risk-based thinking, as the concept in the latest edition of the standard becomes an integral part of the QMS organizations

Key words: *risk, opportunities, risk management, risk-based thinking, risk management system, ISO 9001*

Bogdanova Irina Aleksandrovna

Engineer

Zavod "Krasnoe Znamya"

Ryazan, Shabulina pass., 2 A

Gubarev Andrey Viktorovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Ryazan state radio engineering university

Ryazan, Gagarina st., 59/1

Анализ требований недавно вышедшего в свет ГОСТ Р ИСО 9001-2015 презентовал новую неизвестную концепцию, которая основывается на риск-менеджменте. Отметим, что тема рисков уже затрагивалась в предшествующих версиях стандарта, но данному понятию давалось толкование, отличающееся от стандарта предыдущего года. Понятие риска в стандарте 2008 года рассматривалось со стороны потенциального несоответствия, которое исключалось или минимизировалось с помощью предупреждающих действий. Стандарт 2015 года ставит новые задачи для организаций различных сфер деятельности. Основой планирования СМК становятся требования применения концепции риск-ориентированного мышления, цель которой – оценка рисков и возможностей.

Для адаптации требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015 в области риск-ориентированного мышления к стратегическому направлению субъекта СМК и ее

эффективного функционирования в организации центральной задачей становится разработка соответствующей документированной процедуры. В ее разработке поможет рассмотрение практического применения требований данного стандарта относительно риск-ориентированного мышления.

Обратимся к ГОСТ Р ИСО 9001-2015, а именно к пункту 6.1, в котором говорится, что прежде всего перед применением концепции риск-ориентированного мышления необходимо установить среду организации [2, с. 1]. Соответственно эта работа потребует определенного количества времени, и главным является тот факт, что она должна выполняться периодически, например, раз в год. Можно порекомендовать следующие этапы для осуществления данной цели:

1. Выявление заинтересованных сторон и их потребностей [1, с. 2].

Отметим, что данный этап является хорошей поправкой к новому варианту ИСО 9001, так как в старой версии говорилось всего-навсего о потребителях, а в версии 2015 года используется более широкое понятие «заинтересованные стороны». Соответственно для идентификации внутренних и внешних сторон проще создать таблицу и рассредоточить ее по всем уровням организации, начиная в первую очередь с высшего руководства. Организации должны сами для себя решить, какая структура таблицы поможет им в выполнении первого этапа. Основная идея данной таблицы заключается в том, что должны быть указаны заинтересованные стороны, их принадлежность к внутренней и внешней среде и их причина интереса.

2. Идентификация внешних и внутренних факторов на основе первого этапа и их вес [1, с. 2].

На данном этапе рекомендуется заполнить таблицу со следующими графами: внешний или внутренний фактор, вид (прямо или косвенно), фактор/проблема или ситуация, степень влияния [2, с. 1]. Добавим, что это рекомендуемые графы для таблицы. Как в первом пункте организации сами определяют вид таблицы и могут расширить количество столбцов, добавить дополнительную информацию. Смысл этапа состоит в определении степени влияния данных факторов, их веса, потому как это поможет выявить риски и возможности в границах риск-ориентированного мышления.

В новой версии стандарта ИСО 9001 к определению риска применяются два подхода. Риск рассматривается теперь как положительный, так и отрицательный [4, с. 5]. Последнее подразумевает, что снижение риска – это главная задача деятельности организации. Но, что касается положительной стороны, то здесь необходимы пояснения. Осмысление новой версии стандарта касаясь данного определения наводит на мысль о том, что в результате реализации риска могут возникнуть положительные отклонения, которые сформируют шанс для лучшего хода развития организации.

Выше было сказано, что учет степени влияния внешних и внутренних факторов поможет организации создать перечень выявленных рисков и возможностей и выбрать из них наиболее существенные. Это необходимо для того, чтобы оценить их и принять если того требуется предупреждающие действия, а после оценить результат данных мер. Предупреждающие действия – это лишь один из

вариантов отклика на риск и потому можно рекомендовать организациям создать документированный план реагирования на риски.

Новое издание ИСО 9001 акцентирует внимание на требованиях, предъявляемых к руководителям в организациях [4, с. 6]. Теперь высшее руководство должно полностью быть вовлечено в процесс идентификации, устранения или уменьшения рисков. Раньше данная ответственность возлагалась только на отдельных представителей службы качества. Соответственно, чтобы применить пп.5.1.1 и п.5.3 стандарта необходимо актуализировать должностные инструкции в соответствии с данными требованиями.

Благодаря тому, что сотрудники организации будут иметь возможность передавать информацию о рисках и возможностях руководителям высшего звена, они в свою очередь будут выносить эти проблемы на совещания. Такая взаимосвязь низшего и высшего звена организаций в решении проблемы рисков и возможностей и будет называться риск-ориентированным мышлением.

Большинство пунктов ГОСТ Р ИСО 9001-2015 говорит о необходимости применения цикла PDCA во всех процессах СМК. Но заметим, что методики или отдельных требований для его внедрения нет. Однако документированные процедуры многих организаций, так или иначе, содержат реализацию цикла PDCA, но в сфере управления рисками у большинства из них отсутствуют соответствующие документированные процедуры, а разработка их с учетом реализации цикла PDCA становится вдвойне сложнее [3, с. 2]. И эту задачу организациям в ближайшем будущем необходимо будет выполнить, так как этого требуют ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ Р ИСО 31000-2010. Благодаря такому документу в организациях будет наблюдаться системность и единство, процесс предупреждающих действий заменится на оперативное и ежедневное выявление рисков и возможностей на всех стадиях функционирования СМК.

Пункты стандарта ИСО 9001 во многом между собой связаны, так, например, п.8.1 ссылается на п. 6.1 и разъясняет, чтобы процессы выполнялись согласно намеченному, необходимо планировать и управлять деятельностью на всех стадиях жизненного цикла продукции и услуг.

Далее рассматривая требования раздела №8 отметим, что весь он пронизан духом процессного подхода, управление рисками происходит на всех этапах функционирования СМК, а организации должны стараться учитывать все потенциальные последствия отказов, негативные влияния, связанные с внешними факторами и документировать информацию.

Пункт 9.1.3е документа еще раз позволяет убедиться в том, что управление рисками должно проводиться на регулярной основе путем мониторинга и измерений [4, с. 7]. Оценка результативности от предпринятых мер в части управления рисками и возможностей наиболее важная составляющая в рамках риск-ориентированного подхода. Эта оценка поможет в будущем актуализировать информацию при появлении несоответствий.

Таким образом, в данной статье были рассмотрены новые требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, предложены рекомендации по их реализации в рамках риск-ориентированного мышления, так как данная концепция в

последней редакции стандарта становится неотъемлемой частью функционирования СМК организаций.

Список используемых источников:

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования – введ. 28.09.2015. М.: Стандартинформ. 2015. 77 с.
2. Горюнов И. Практический способ применения риск-ориентированного мышления для выполнения новых требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Ч. 1.
URL: <http://quality9.blogspot.ru/2016/01/9001-2015-1.html>
3. Богданова И.А., Губарев А.В. Проблемы внедрения системы менеджмента рисков на российских предприятиях // Научный альманах. 2015. №12-2(14). С. 34-37.
4. Простакова И.В., Голованов В.П. Управление рисками. Москва, 2015. 14 с.

© 2016, Богданова И.А., Губарев А.В.
Применение ГОСТ Р ИСО 9001-2015 в рамках риск-ориентированного мышления

© 2016, Bogdanova I.A., Gubarev A.V.
The application of GOST R ISO 9001-2015 in a context of risk-based thinking

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.042

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.042.pdf>

Поступила (Received): 16.11.2016

Бычков Д.И., Вяткин А.Г.
Повышение производительности внедрением
переналаживаемой оснастки

Bychkov D.I., Vyatkin A.G.
Improved productivity implementation of the
reconfigurable tooling

В статье показана важность влияния переналаживаемой оснастки в многономенклатурном производстве. Приведен пример, показывающий влияние времени переналадки на объем партии обрабатываемых деталей

Ключевые слова: переналаживаемая оснастка, время переналадки, производительность

Бычков Дмитрий Игоревич

Магистрант

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (филиал)

г. Калуга, ул. Баженова, 2

Вяткин Андрей Геннадьевич

Кандидат технических наук, доцент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (филиал)

г. Калуга, ул. Баженова, 2

The article shows the importance of the influence of flexible snap-in multinomenclature production. An example showing the effect of changeover time on the quantity of machined parts

Key words: reconfigurable tooling, changeover time, productivity

Bychkov Dmitry Igorevich

Master

Moscow state technical university named N.E. Bauman (branch)

Kaluga, Bazhenova st., 2

Vyatkin Andrey Gennadievich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
 Moscow state technical university named N.E.

Bauman (branch)

Kaluga, Bazhenova st., 2

Основным средством повышения производительности является сокращение вспомогательного времени, внедрением переналаживаемой оснастки. Применение переналаживаемых приспособлений, изготовленных заблаговременно (до запуска нового изделия в производство), решает одну из важнейших проблем машиностроения, а именно, организацию гибкого быстропереналаживаемого производства, способного в короткие сроки и с минимальными затратами осваивать новую технику и обеспечить её высокое качество, а также повысить коэффициент оснащённости мелкосерийного производства до уровня крупносерийного.

Одной из проблем современного машиностроения является диверсифицированное производство [1, 2], связанное с изготовлением большой номенклатуры

изделий с малым объемом партий, что приводит к необходимости выполнять значительное количество переналадок.

Переналаживаемые приспособления являются прогрессивными приспособлениями многократного применения, обеспечивающими путем регулирования подвижных элементов или замены сменных установочных наладок (переналадки) установку и закрепление широкой номенклатуры или группы заготовок. Следовательно, одно переналаживаемое приспособление, предназначенное для установки и закрепления большого количества заготовок, заменяет большое количество специальных приспособлений, предназначенных для установки и закрепления лишь одних определенных заготовок.

Следует отметить, что операции переналадки традиционно занимают много времени, и все производства страдают от крайней неэффективности этих работ. Примерно 60% от всего времени переналадки уходит на переналадку приспособления. Для решения этой проблемы на большинстве предприятий стремятся увеличить объем партий, а значит уменьшить количество переналадок, чтобы снизить влияние времени переналадки на общую производительность. И это действительно помогает, так как время переналадки будет невелико по сравнению с общим временем обработки партии и мало повлияет на темп работы.

При диверсифицированных, мелких заказах влияние времени переналадки намного больше. Для определения влияния времени переналадки рассмотрим следующий пример. Допустим, что годовой объем выпуска деталей составляет 1200 штук, время наладки – 4 часа, время выполнения главной операции – 2 минуты. Каждый месяц необходимо изготавливать 100 деталей. Производство можно организовать следующим образом, либо обработать весь годовой объем с одной переналадкой, либо каждый месяц изготавливать 100 штук, что подразумевает необходимость 12 переналадок. В табл.1 дана взаимосвязь времени переналадки и объема партии.

Таблица 1

Время наладки (час)	Объем партии (шт.)	Время основной операции (мин)	Время операции (мин)	Отношение (%)	Отношение (%)	Отношение (%)
4*12=28	100	2	$2 + (28*60/100) = 30,8$	100		
4*4=16	300	2	$2 + (16*60/300) = 5,2$	17	100	
4*2=8	600	2	$2 + (8*60/600) = 2,8$	9	53	100
4	1200	2	$2 + (4*60/1200) = 2,2$	7	41	78

Из анализа данных, представленных в табл.1, видно, что увеличение партии в 3 раза дает значительное сокращение времени (на 83%), в то же время видно, что дальнейшее увеличение размера партии в меньшей степени способствует сокращению времени на операцию.

Отсюда следует вывод, чтобы снизить влияние времени переналадки на общую производительность следует увеличивать размер партии [3].

Однако работа с большими партиями кроме очевидных преимуществ имеет и ряд недостатков [4]. К этим недостаткам относятся:

- хранение запасов требует установки стеллажей, приобретения поддонов и т.д., а это повышает себестоимость,
- требуются трудозатраты на транспортировку, погрузо-разгрузочные и складские операции,
- большие сроки выполнения заказа могут означать задержку новых заказов и срыв сроков поставки,
- при изменении конъюнктуры рынка, запасы следует либо продавать их по заниженной цене, либо просто утилизировать,
- качество хранимых изделий со временем ухудшается, их ценность падает.

Учитывая все преимущества и недостатки, видно, что при производстве крупными партиями обычно снижаются затраты, связанные со временем переналадки, но возрастают затраты, связанные с ростом количества запасов. То есть возникает необходимость определения экономически обоснованной величины партии, когда затраты, связанные с производством, и затраты, связанные с запасами равны. На большинстве предприятий так и поступают, определяют экономически обоснованный размер партии и выпускают изделия в соответствии с этой величиной партии.

Однако в этом предположении отсутствует возможность уменьшения времени переналадки. Если уменьшить время переналадки, то работа крупными партиями теряет смысл, так как время выполнения операции мелкими партиями становится сопоставимым со временем операции при работе крупными партиями, а затраты, связанные с запасами снижаются.

Предположим, что удалось снизить время наладки с 4 часов до 0,5 часа. Тогда данные табл.1 существенно изменятся (табл.2).

Таблица 2

Время наладки (час)	Объем партии (шт.)	Время основной операции (мин)	Время операции (мин)	Отношение (%)	Отношение (%)	Отношение (%)
0,5*12=6	100	2	$2 + (6*60/100) = 5,6$	100		
0,5*4=2	300	2	$2 + (2*60/300) = 2,4$	43	100	
0,5*2=1	600	2	$2 + (1*60/600) = 2,1$	38	88	100
0,5	1200	2	$2 + (0,5*60/1200) = 2,04$	36	85	97

Из анализа данных в табл.2 видно, что время выполнения операции при размере партии 300 шт. сопоставимо со временем операции для партии 1200 шт. (2,4 мин. и 2,04 мин. соответственно). Сокращение времени составляет лишь 15%. Это означает, что нет необходимости работать крупной партией.

Для иллюстрации влияния времени переналадки на время выполнения операции в зависимости от величины партии представлен график на рис.1, где кривая 1 – для $t_{нал}=4$ час, кривая 2 – для $t_{нал}=0,5$ час.

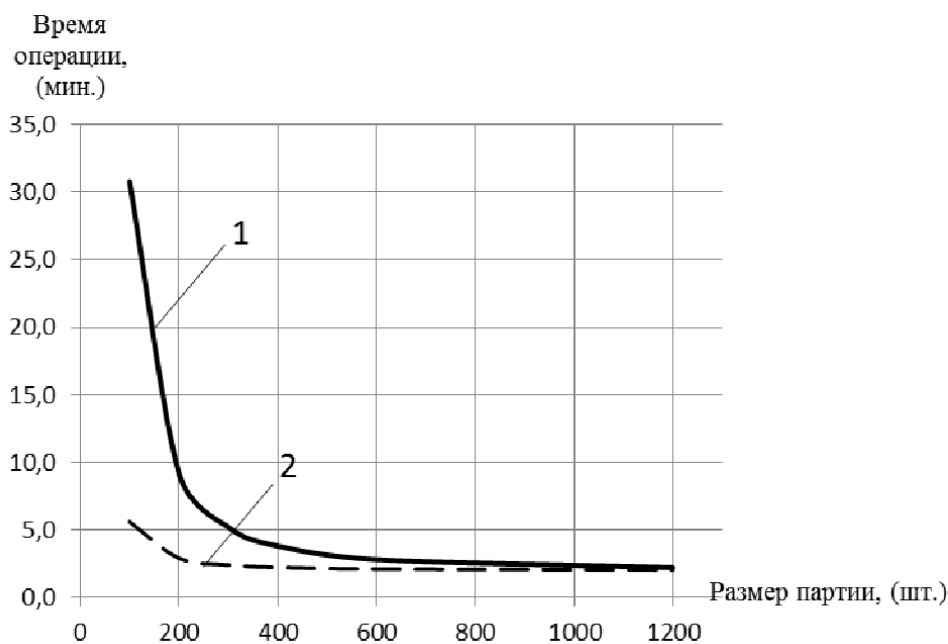


Рис. 1. Зависимость времени выполнения операции от размера партии (1 – $t_{нал}=4$ час, 2 – $t_{нал}=0,5$ час)

Из анализа графика, представленного на рис.1, можно сделать вывод, что если время переналадки достаточно большое (кривая 1), то целесообразно работать крупными партиями, но следует учитывать возрастание затрат, связанных с запасами. Если уменьшить время наладки (кривая 2), то его влияние на время операции практически не зависит от размера партии, то есть можно работать мелкими партиями, при этом затраты, связанные с запасами значительно снижаются.

В многономенклатурном мелкосерийном и серийном производстве, доминирующем в машиностроении, применение переналаживаемых приспособлений обеспечивает возможность обработки в одном приспособлении большого количества заготовок различных типоразмеров, что резко сокращает количество приспособлений. Особенно эффективно применение переналаживаемых приспособлений при групповой обработке деталей [5]. Это обеспечивает длительное закрепление приспособлений за станком, что позволяет не снимать их со станка, а ограничиться лишь переналадкой (регулированием подвижных элементов или заменой сменных наладок) для обработки в одних и тех же приспособлениях различных деталей.

Применение переналаживаемых установочно-зажимных приспособлений можно достичь самой высокой степени гибкости производства. Это обусловлено тем, что при переходе от одной группы изделий к другой, не требуется перекомпоновка самого приспособления, а переналадка производится посредством установочно-зажимных элементов или заменой сменных наладок. Применение такой оснастки значительно сокращает вспомогательное время. Также стоимость наладки в 4÷5 раз ниже стоимости заменяемого ею специального приспособления. К тому же на один базовый агрегат может приходиться до 10 сменных наладок, а следовательно, комплектом таких наладок можно заменить десяток

специальных приспособлений, предназначенных для обработки различных деталей [6].

Список используемых источников:

1. Дж. Вумек, В. Джонс, Д. Машина, которая изменила мир. Рус.; пер. с англ. С.Э. Борич. Мн.: «Попурри», 2007. 384 с.
2. Бысов С.А., Вяткин А.Г., Юхимец Р.М. Анализ использования технологических возможностей металлорежущего и сборочного оборудования // *Современные тенденции развития науки и технологий*. 2015. № 7-3. С. 39-42.
3. Малышев Е.Н., Калмыков В.В. Обеспечение переналаживаемости бункерных загрузочных устройств // *Инженерный вестник*. 2013. № 9. С. 1.
4. Сигео Синго Быстрая переналадка: Революционная технология оптимизации производства. Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 344 с.
5. Кузнецов Ю. И. Переналаживаемые приспособления к металлорежущим станкам. Учеб. пособие для проф.-техн. учебных заведений. М., «Высш. школа», 1977. 55с. с ил.
6. Карпуть В.Е., Иванов В.А. Универсально-сборные переналаживаемые приспособления // *Вестник машиностроения*. 2008. №11 С.46-50.

© 2016, Бычков Д.И., Вяткин А.Г.
Повышение производительности внедрением переналаживаемой оснастки

© 2016, Bychkov D.I., Vyatkin A.G.
Improved productivity implementation of the reconfigurable tooling

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.047

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.047.pdf>

Поступила (Received): 01.11.2016

Васенин А.Б. Моделирование электромеханических установок

Vasenin A.B. Modelling of electromechanical installations

Рассмотрены проблемы повышения энергетических и динамических параметров электромеханических агрегатов на объектах транспорта газа. Предложены методы и алгоритмы компьютерного моделирования приводных систем на базе синхронных машин. Показаны новые результаты по моделированию систем с нечеткими алгоритмами управления

Ключевые слова: алгоритм, электрические машины, агрегат, транспорт газа

Васенин Алексей Борисович

Инженер-проектировщик 2 категории

АО «Гипрогазцентр»

г. Нижний Новгород, ул. Алексеевская, 26

Problems of increase in power and dynamic parameters of electromechanical units on gas transport objects are considered. Methods and algorithms of computer modeling of driving systems on the basis of synchronous cars are offered. New results on modeling of systems with indistinct control algorithms are shown

Key words: algorithm, electrical machines, unit, gas transport

Vasenin Alexey Borisovich

Design Engineer of 2 category

JSC "Giprogazcenter"

Nizhny Novgorod, Alekseevskaya st., 26

В настоящее время в РФ значительно возросли объемы строительства объектов добычи, транспорта и переработки газа [1-4]. Это обусловлено ростом спроса и планами создания магистральных газопроводов (МГ) из России в Западную Европу, а также в Сибири [5-8]. Объемы, снижение энергоемкости и себестоимости газа связаны с модернизацией электроприводных газоперекачивающих агрегатов (ЭГПА) компрессорных станций (КС) [9-12] и автономных генераторных комплексов (АГК) систем электроснабжения (СЭС) [13-16].

Основной машиной, используемой для привода компрессоров КС и в АГК, в частности, в ветроэнергетических установках (ВЭУ), является синхронная (СД и СГ), благодаря ее известным преимуществам [17-20]. Возможности расширения функциональных возможностей, улучшения их характеристик связаны с апробацией их по прикладным компьютерным моделям [21-24].

Используется пакет MATLAB с приложением визуального моделирования Simulink и библиотекой Sim Power Systems [25-28]. Данный способ моделирования не всегда в полной мере отражает всю картину электромеханических процессов в системе с преобразователями частоты. Ряд продуктов ПО позволяет производить визуальное имитационное моделирование на локальном уровне, составлять модели-блоки на основе описания каждого элемента, а из готовых

блоков собирать общую структуру. Элементы блоков моделируются в виде набора передаточных функций и дискретными элементами [29-31].

В качестве примера реализации гибридного регулятора рассматривается система стабилизации напряжения СГ при меняющихся воздействиях скорости вращения или электрической нагрузки СГ. В этой системе гибридный регулятор выполняет функцию стабилизации напряжения СГ посредством воздействия на обмотку возбуждения. В качестве прототипа взята система стабилизации напряжения СГ с регулятором амплитудно-фазового компаундирования (АФК) на базе традиционной логики. Синтез его производится в несколько этапов:

- описание объекта управления, и составление алгоритма фаззи-регулятора;
- выбор единиц измерения величин для синтеза нечеткого регулятора;
- структура и алгоритм гибридного регулятора на базе нечеткой логики;
- оценка возможных диапазонов изменения фаззи-множеств;
- выбор формы и параметров функции принадлежности;
- моделирование гибридного регулятора.

Получены результаты моделирования САУ напряжения СГ STAMFORD – МХ321 ($U=380$ В, $P=81.5$ кВт, $\cos\varphi=0.8$, $f=50$ Гц) с регулятором АФК и гибридным нечетким регулятором [32,33]. Активно-индуктивная нагрузка имеет различные $\cos\varphi$ и нагрузку. Анализ полученных данных показал, что использование гибридного регулятора улучшает динамику СГ, СД и преобразователей.

Выводы

Таким образом, рассмотренная методика блочного моделирования позволяет:

- анализировать работу систем на базе синхронных машин с преобразователями частоты любой сложности, составленных из блоков-компонентов;
- упростить выбор оптимальной структуры и параметров систем электропитания и ЭГПА, исходя из факторов энергетической эффективности;
- упрощает синтез нейро-нечетких алгоритмов САУ генераторов и приводов.

Список используемых источников:

1. Milov V.R., Suslov B.A., Kryukov O.V. Intellectual management decision support in gas industry // Automation and Remote Control. 2011. Т. 72. № 5. С. 1095-1101.
2. Лапаев Д.Н. Многокритериальное принятие решений в экономике: монография / Н.Новгород: изд. ВГИПУ, 2010. 362 с.
3. Крюков О.В., Серебряков А.В. Метод и система принятия решений по прогнозированию технического состояния электроприводных газоперекачивающих агрегатов // Электротехнические системы и комплексы. 2015. № 4 (29). С. 35-38.
4. Милов В.Р., Шалашов И.В., Крюков О.В. Процедуры прогнозирования и принятия решений в системе технического обслуживания и ремонта // Автоматизация в промышленности. 2010. № 8. С.47-49.
5. Бабичев С.А, Бычков Е.В., Крюков О.В. Анализ технического состояния и безопасности электроприводных ГПА // Электротехника. 2010. № 9. С. 30-36.
6. Крюков О.В., Степанов С.Е., Титов В.Г. Встроенные системы мониторинга технического состояния электроприводов для энергетической безопасности транспорта газа // Энергобезопасность и энергосбережение. 2012. №2. С. 5-10.
7. Бабичев С.А., Крюков О.В., Титов В.Г. Автоматизированная система безопасности электроприводных ГПА // Электротехника. 2010. № 12. С. 24-31.

8. Babichev S.A., Zakharov P.A., Kryukov O.V. Automated monitoring system for drive motors of gas-compressor units // Automation and Remote Control. 2011. T. 72. No. 1. С. 175-180.
9. Kryukov O.V. Intelligent electric drives with IT algorithms // Automation and Remote Control. 2013. T. 74. № 6. С. 1043-1048.
10. Крюков О.В., Краснов Д.В. Перспективы применения преобразователей частоты для регулирования производительности электроприводных ГПА // Газовая промышленность. 2014. № 6 (707). С. 86-89.
11. Бабичев С.А., Захаров П.А., Крюков О.В. Мониторинг технического состояния приводных электродвигателей ГПА // Контроль. Диагностика. 2009. № 7. С. 33-39.
12. Крюков О.В., Степанов С.Е. Пути модернизации электроприводных газоперекачивающих агрегатов // Електромеханічні І енергозберігаючі системи. 2012. № 3 (19). С. 209-212.
13. Крюков О.В., Титов В.В. Разработка АСУ автономными ветроэнергетическими установками // Автоматизация в промышленности. 2009. № 4. С. 35-37.
14. Крюков О.В., Серебряков А.В., Васенин А.Б. Диагностика электромеханической части ветроэнергетических установок // Електромеханічні І енергозберігаючі системи. 2012. № 3 (19). С. 549-552.
15. Васенин А.Б., Крюков О.В., Серебряков А.В., Плехов А.С. АСУ систем электроснабжения на принципах SMART GRID для объектов магистральных газопроводов // Автоматизация в промышленности. 2012. № 4. С. 36-38.
16. Серебряков А.В., Крюков О.В. Интеллектуальные ветроэнергетические установки для автономных систем электроснабжения: монография // Нижний Новгород, 2014. 135 с.
17. Лапаев Д.Н. Многокритериальное принятие решений в экономике (2-е издание): монография / Н.Новгород: изд. НГТУ, 2016. 281 с.
18. Крюков О.В. Интеллектуальные электроприводы с IT-алгоритмами // Автоматизация в промышленности. 2008. № 6. С. 36-39.
19. Крюков О.В. Прикладные задачи теории планирования эксперимента для инвариантных объектов газотранспортных систем // В сборнике: Труды IX Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления», SICPRO '12, 2012. С. 222-236.
20. Крюков О.В. Встроенная система диагностирования и прогнозирования работы асинхронных электроприводов // Известия ВУЗов. Электромеханика. 2005. № 6. С. 43-46.
21. Крюков О.В., Горбатушков А.В., Степанов С.Е. Принципы построения инвариантных электроприводов энергетических объектов // В сборнике: Автоматизированный электропривод и промышленная электроника. Труды IV ВНПК // Под общей ред. В.Ю. Островляничка. Новокузнецк, 2010. С. 38-45.
22. Крюков О.В. Частотное регулирование производительности электроприводных газоперекачивающих агрегатов // Электрооборудование. 2014. № 6. С. 39-43.
23. Степанов С.Е., Крюков О.В., Плехов А.С. Принципы автоматического управления возбуждением синхронных машин газокompрессорных станций // Автоматизация в промышленности. 2010. № 6. С. 29-31.
24. Крюков О.В., Степанов С.Е. Повышение устойчивости работы электроприводов центробежных нагнетателей на компрессорных станциях ОАО «Газпром» // Газовая промышленность. 2014. № 8 (710). С. 50-56.
25. Пужайло А.Ф. и др. Энергосбережение и автоматизация электрооборудования компрессорных станций: монография / Под ред. О.В. Крюкова. Н.Новгород: Вектор ТуС. 2010. 560с.
26. Крюков О.В. Опыт создания энергоэффективных электроприводов газоперекачивающих агрегатов // В сборнике: Труды VIII Международной конференции по автоматизированному электроприводу АЭП-2014 в 2-х томах // Отв. за выпуск И.В. Гуляев. 2014. С.157-163.
27. Крюков О.В. Стратегии инвариантных систем управления электроприводами объектов ОАО «Газпром» // В сборнике: Идентификация систем и задачи управления SICPRO'15 / М.: ИПУ. 2015. С.368-386.
28. Крюков О.В., Васенин А.Б., Серебряков А.В. Экспериментальный стенд электромеханической части ветроэнергетической установки // Приводная техника. 2012. №4. С. 2-11.
29. Пужайло А.Ф. и др. Энергосбережение и автоматизация электрооборудования компрессорных станций: монография / Под ред. О.В. Крюкова. Н.Новгород: Вектор ТуС 2011. 664с.
30. Kryukov O.V. Electric drive systems in compressor stations with stochastic perturbations // Russian Electrical Engineering. 2013. T. 84. С. 135-138.
31. Крюков О.В. Виртуальный датчик нагрузки синхронных машин // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2014. № 3. С. 45-50.

32. Захаров П.А., Крюков О.В. Принципы инвариантного управления электроприводами газотранспортных систем при случайных возмущениях // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2008. № 2. С. 98-103.
33. Крюков О.В. Регулирование производительности электроприводных ГПА преобразователями частоты // Компрессорная техника и пневматика. 2013. № 3. С. 21-24.

© 2016, Васенин А.Б.

Моделирование электромеханических установок

© 2016, Vasenin A.B.

Modelling of electromechanical installations

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.051

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.051.pdf>

Поступила (Received): 20.11.2016

Волкова Е.Н. Защита патентов в Российской Федерации

Volkova E.N. Patent protection in the Russian Federation

В настоящее время вопросы правовой охраны интеллектуальной собственности приобретают все более важное экономическое значение. Так как результаты интеллектуальной деятельности человека в современном обществе становятся непосредственной производительной силой.

Поэтому необходимо знать, как защитить свой патент от правонарушителей и конкурентов

Ключевые слова: полезная модель, изобретение, патент

Currently, the legal protection of intellectual property issues are becoming increasingly important economic value. Since the results of intellectual activity of man in modern society are becoming a direct productive force. Therefore, you must know how to defend its patent against offenders and competitors

Key words: utility model, an invention, patent

Волкова Елена Николаевна

Студент

Юго-Западный государственный университет
г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

Volkova Elena Nikolaevna

Student

Southwest state university
Kursk, 50 years of October st., 94

Научный руководитель:
Федоров С.С. к.т.н., доцент

Современный мир не стоит на месте, а развивается с колоссальной скоростью. Прогрессируют все сферы человеческой жизни. В каждой из этих сфер человек придумывает что-то новое, дабы облегчить жизнь и улучшить ее качество. Особенно часто технические идеи, например, в области строительства [2-4] и повышения энергетической эффективности [1], становятся реальными авторскими свидетельствами на полезные модели и изобретения Российской Федерации. По данным Института оценки и сертификации интеллектуальной собственности и бизнеса, в нашей стране ежегодно регистрируется примерно 20 тысяч изобретений и действует более 106 тысяч патентов на изобретения.

Своевременная и эффективная охрана прав интеллектуальной собственности имеет не только экономическое, но и социальное значение. Охрана патентов стимулирует авторов к дальнейшему успеху, а результат их интеллектуальной деятельности будет повышать и обогащать культурный и технический уровень жизни.

Роль интеллектуальной собственности становится все более значимой, потому что продукты интеллектуального труда являются очень ценными активами в современном обществе. Однако требуется наличие эффективного механизма управления интеллектуальной собственностью, которое будет способно обеспечить защиту патентов от конкурентов.

Что же такое патент? Патент – это исключительное право на изобретение, предоставляемое государством, которое является новым и промышленно применимым, а также имеет изобретательский уровень. Патент дает владельцу исключительное право на изготовление, использование, продажу, экспорт и импорт изобретения, а также запрет на все перечисленные действия всем пользователям данного инновационного продукта. Для компаний патент является отличным инструментом для ведения бизнеса в целях получения исключительных прав на новый продукт или способ, завоевания прочного положения на рынке и дополнительной прибыли в результате лицензионной деятельности.

На основании Патента его обладатель может обратиться в суд за защитой своих нарушенных прав. К таким спорам относятся, в частности, споры:

- 1) об авторстве изобретения, полезной модели, промышленного образца;
- 2) об установлении патентообладателя;
- 3) о нарушении исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец;
- 4) о заключении, об исполнении, об изменении и о прекращении договоров о передаче исключительного права (отчуждении патента) и лицензионных договоров на использование изобретения, полезной модели, промышленного образца;
- 5) о праве преждепользования;
- 6) о праве послепользования;
- 7) о размере, сроке и порядке выплаты вознаграждения.

Если произошло нарушение прав изобретателя на патент, изначально нужно провести сопоставительный анализ запатентованного изобретения с признаками производимого конкурентом товара. Но, следует признать, не редки случаи, когда изобретение охраняется слабым патентом, формулировки включают в себя несущественные признаки. Именно поэтому конкурентам удается обходить патент. Тогда обращение в суд окажется безрезультатным.

Сопоставительный анализ зачастую проводит патентный поверенный – специалист, который имеет большой опыт в проведении такого рода работ.

После проведения анализа необходимо принять решение о целесообразности обращения в суд. Существуют различные механизмы защиты патентных прав [5], включая административную, гражданско-правовую, а также защиту с использованием уголовного преследования нарушителей или должностных лиц нарушителей.

Если споры касаются регистрации объектов интеллектуальной собственности, прекращения их правовой защиты, по обжалованию отказов в государственной охране патентов или предоставлении правовой охраны патентам, которые нарушают права правообладателей (уже зарегистрированных похожих

объектов интеллектуальной собственности), то необходимо обратиться в досудебный административный порядок разрешения споров в Палате по патентным спорам.

Основанием привлечения к административной ответственности нарушителя является нарушение конкуренции [6], с незаконным использованием результатов интеллектуальной деятельности других лиц и приравненных к ним средств индивидуализации продукции, работ, услуг.

Если конкуренты вводят потребителей в заблуждение относительно приобретаемого ими продукта, то существует основание для обращения в антимонопольные органы.

Дело будет рассматриваться в течении полугода, по итогам его рассмотрения будет вынесено предписание, по которому нарушитель будет обязан прекратить нарушать права законного правообладателя.

Споры по признанию патента недействительным, установлению патентообладателя, досрочному прекращению правовой охраны товарного знака и другие рассматриваются в суде по интеллектуальным правам (патентный суд) первой инстанции [7].

Кроме того, суд по интеллектуальным правам выступает органом, который рассматривает дела в качестве суда кассационной инстанции. Здесь могут рассматриваться споры, связанные с нарушением патентных прав со стороны третьих лиц, споры о преждепользования и послепользования и многие другие конфликты.

Однако, привлечь к уголовной ответственности правонарушителя сложно, но тем не менее это возможно сделать, если доказать, что нарушение патентных прав причинило правообладателю крупный ущерб и было совершено неоднократно. Так при незаконном использовании изобретений, полезных моделей и промышленных образцов предусматривается наказание до 300 000 рублей или до 5 лет лишения свободы.

Подводя итог вышесказанному, в современном мире просто необходимо защищать свою интеллектуальную собственность всеми законными средствами и на законном основании использовать плоды чужого интеллектуального труда. Если не придать значение защите своего патента, ваше изобретение могут выдать за свое или воспользоваться им и извлечь выгоду.

Список используемых источников:

1. Бондаренко В.М., Ключева Н.В., Колчунов В.И., Андросова Н.Б. Некоторые результаты анализа и обобщения научных исследований по теории конструктивной безопасности и живучести // *Строительство и реконструкция*. 2012. № 4. С. 3-16.
2. Константинов И.С., Федоров С.С. Некоторые особенности управления системой теплоснабжения зданий, подключенных по зависимой схеме к источнику тепла // *Промышленное и гражданское строительство*. 2016. № 2. С. 75-79.
3. Константинов И.С., Федоров С.С. Алгоритм управления системой многоконтурного теплоснабжения зданий и сооружений // *Строительство и реконструкция*. 2015. № 6 (62). С. 107-111.
4. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // *Строительство и реконструкция*. 2015. № 5 (61). С. 90-95.
5. Гражданский кодекс Российской Федерации: Часть четвертая: [Принят Гос. Думой 24 ноября 2006 года, по состоянию на 8 декабря 2011 г.] // «Собрание законодательства РФ», 25.12.2006, N 52 (1 ч.), ст. 5496.

6. Защита патентных прав. URL: <http://www.legal-support.ru/services/intellect/arbitrazh.html>

7. Фоменко В. А. Патентование как способ охраны интеллектуальной собственности и его роль в инновационной деятельности // Молодой ученый. 2013. №3. С. 284-288.

© 2016, Волкова Е.Н.

Защита патентов в Российской Федерации

© 2016, Volkova E.N.

Patent protection in the Russian Federation

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.055

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.055.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Воронина В.Ю.**Лабораторная установка для исследования муфт обгона****Voronina V.Yu.****Laboratory installation for research of clutches overtaking**

Предложена конструкция лабораторной установки для изучения коэффициента трения произвольных пар материалов при поступательном перемещении. Установка позволяет проводить измерения при различных значениях скорости и нормального давления. Предусмотрена трансформаторная связь с подвижным объектом установки для передачи первичной информации в частичной форме

Ключевые слова: коэффициент трения, относительная скорость, сила нормального давления

Воронина Валерия Юрьевна

Студент

Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

г. Владимир, ул. Горького, 87

The design of a laboratory setup to study friction of arbitrary pairs of materials during the forward movement. The setup allows measurements at different values of velocity and normal pressure. Provided transformer connection with a movable object position for transmission of primary information in partial form

Key words: the coefficient of friction, relative velocity, the force of normal pressure

Voronina Valeriya Yurievna

Student

Vladimir state university named Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs
Vladimir, Gorkogo st., 87

В кинематических цепях приборов и машин находят применение муфты обгона, которые обеспечивают совместное вращение ведущего и ведомого валов при одном направлении вращения и разделении кинематической цепи при реверсе (1,4). Замыкающим элементов муфт обгона чаще всего служат подпружиненные шарики, реже – ролики. Клиновья поверхность зоны замыкания обычно образуется на втулочной части (полумуфте), при этом вторая часть в зоне замыкания имеет цилиндрическую форму. В процессе создания новой конструкции проводят испытания для подтверждения расчетных параметров. Испытания необходимо проводить в условиях приближенных к реальным, в частности испытательный стенд должен имитировать приведенные моменты инерции ведущего и ведомого звеньев кинематической цепи механизма, в котором будет применяться муфта.

Предлагаем основные технические решения по созданию установки для исследования муфт обгона. Установка состоит из электромеханической части и электрического блока.

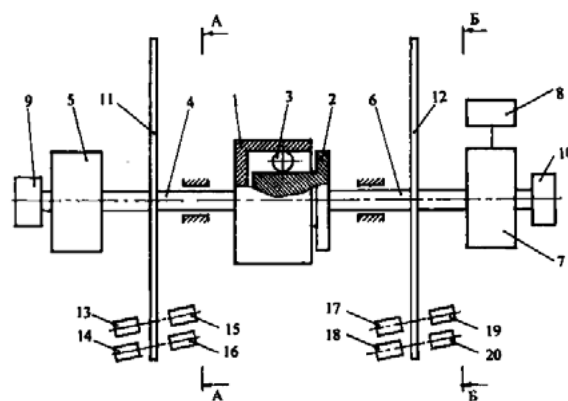


Рис. 1. Конструктивная схема установки

На рис.1 муфта представлена полумуфтами 1,2 и шариками 3 (пружины в шариках не показаны). Полумуфта 1 закреплена на ведущем валу 4, который приводится во вращение реверсивным электродвигателем 5, а полумуфта 2 –

На ведомом валу 6, имеющем тормоз 7 в виде электрической машины постоянного тока в режиме генератора. Электрической нагрузкой генератора 7 служит реостат 8. Для регулирования моментов инерции ведущей и ведомой цепей установки предусмотрены инерционные грузы 9, 10, которые устанавливаются на консольных хвостовиках валов электрических машин 5, 7. Выявление параметров движения осуществляется с помощью зубчатых дисков 11, 12, закрепленных, соответственно, на ведущем 4 и ведомым 6 валах.

При каждом диске имеются по два оптических преобразователя, представленные неподвижными осветителями 13,14 и фотоприемниками 15, 16 для диска 11 и осветителями 17, 18 с фотоприемниками 19, 20 для диска 12.

Оптические преобразователи ориентированы так, что их оптические лучи пересекают зубчатую зону дисков. Фазовое положение оптических преобразователей показано на рис. 2, где ретушированными точками отражено сечение лучей, а их позиционный номер соответствует позиционному номеру соответствующего фотоприемника. Угловой сдвиг β каждой пары преобразователей меньше углового шага α зубчатой зоны дисков.

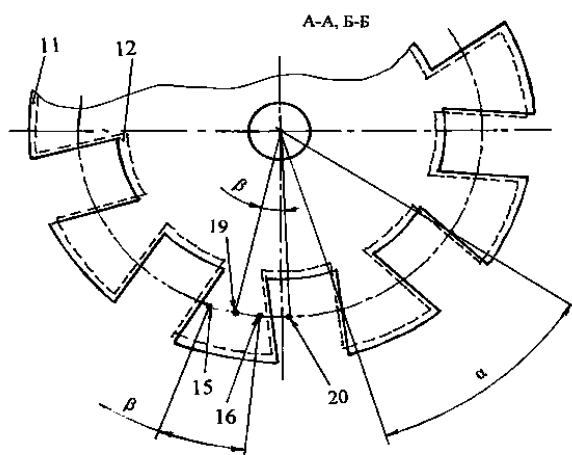


Рис. 2. Совмещённый разрез А-А и Б-Б по рис.1

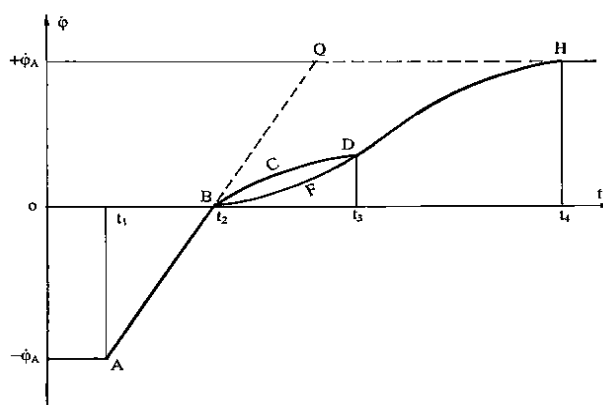


Рис. 3. Стилизованные функции частоты вращения

Предварительно поясним характер функций скорости ведущего вала $\dot{\varphi}_4$ и ведомого вала $\dot{\varphi}_6$ (φ угол поворота) – см. рис. 3.

При отсутствии замыкающих элементов муфты (шариков 3) под действием момента двигателя 5 будет вращаться только ведущий вал 4. Пусть регулятором двигателя установлена частота вращения – φ_A . Если в момент времени t_1 переключить двигатель на реверс, то частота вращения будет уменьшаться до нуля (точка В), затем возрастет обратным законом до второй стационарной точки Q. Характер функции частоты $\dot{\varphi}_4$ на участке AQ определяется из уравнения движения

$$J_4 \dot{\varphi}_4 + M_5(\varphi) = 0 \tag{1}$$

где J_4 – суммарный момент инерции всех ведущего вала 4;

$M_5(\varphi)$ – механическая характеристика двигателя.

Теперь рассмотрим движение с комплектной муфтой. Очевидно характер функции $\dot{\varphi}_4$ на участке АВ останется прежним. В точке В характеристики начинается клиновое замыкание шарика муфты, которое сопровождается упругой деформацией и трением. Начиная с точки В ведущая полумуфта 1 за счет указанного взаимодействия начнет поворачивать ведомую полумуфту 2 и вал 6. В точке D диаграммы переходные процессы заклинивания завершатся и далее на участке DH будет совместное вращение.

Уравнение движения ведущего вала на участке BCD без учёта момента торможения тормоза 7

$$J_4 \ddot{\varphi}_4 + f(\varphi) \cdot J_6 \ddot{\varphi}_4 + M_5(\varphi) = 0, \tag{2}$$

где J_6 – суммарный момент инерции всех элементов ведомого вала 6;

$f(\varphi)$ – передаточная функция на этапе заклинивания.

Для ведомого вала получим

$$J_6 \ddot{\varphi}_6 + J_4 \ddot{\varphi}_6 / f(\varphi) + M_5(\varphi) / f(\varphi) = 0. \tag{3}$$

Начиная с точки D (см. рис. 3) оба вала вращаются совместно увеличивая частоту вращения до стационарного значения – точка H на рис. 3.

Уравнение движения на участке DH

$$(J_4 + J_6) \ddot{\varphi}_4 + M_5(\varphi) = 0. \tag{4}$$

При интегрировании уравнений (1) – (4) следует принимать результат решения на предыдущем участке за начальные условия следующего участка.

Электронный блок установки предназначен для управления и измерения необходимых параметров. Он содержит:

- регулятор напряжения питания электродвигателя 5;
- тахометрический канал с цифровым индикатором;
- канал измерения времени зацепления с цифровым индикатором;
- блок питания, обеспечивающий стабилизированным напряжением + E микросхем;
- тумблер с группой контактов (T_M).

Схемотехнический электронный блок построен на типовых цифровых элементах. На рис. 4 приведена схема выделения момента перехода функции $f(\dot{\varphi}_4)$ через нуль. Схема построена на двух формирователях 21,22 (триггеры Шмидта),

трёх RS – триггерах 23 – 25, трёх конъюнкторов 26 – 28 и линии задержки одно-вибратор 29. Эпюры напряжений, характеризующие работу схемы показаны на рис. 5.

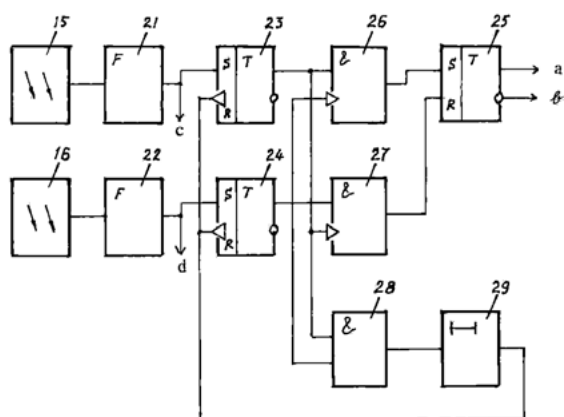


Рис. 4. Схема выделения момента перехода частоты вращения через нуль

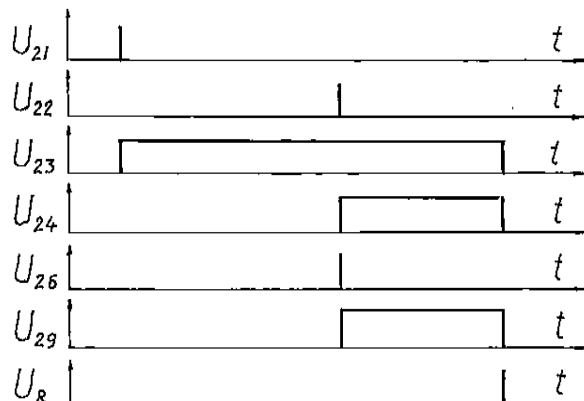


Рис. 5. Эпюры напряжений на выходах элементов схемы рис. 4

Исходное состояние триггеров 23 – 25 реализуются обычным образом – фронтом включения питания. При вращении ведущего вала 4 на участке AQ характеристики зубцы диска 11 будут пересекать лучи фотоприёмников 15,16 сначала в последовательности 15, 16 (участка АВ), затем в последовательности 16, 15 (участка ВQ). Короткий прямоугольный импульс формирователя 21 переворачивает триггер 23 в единичное состояние, а импульс формирователя 22 переворачивает в единичное состояние триггер 24. Если срабатывание триггера 24 произошло после, то его импульс фронта через конъюнктор 26 обеспечит установку триггера 25 в единичное состояние. При обратном направлении вращения импульсы формирователей 21, 22 следуют в обратной последовательности, при этом фронт импульса триггера 23, проходит через конъюнктор 27 и обеспечивает сброс триггера 25.

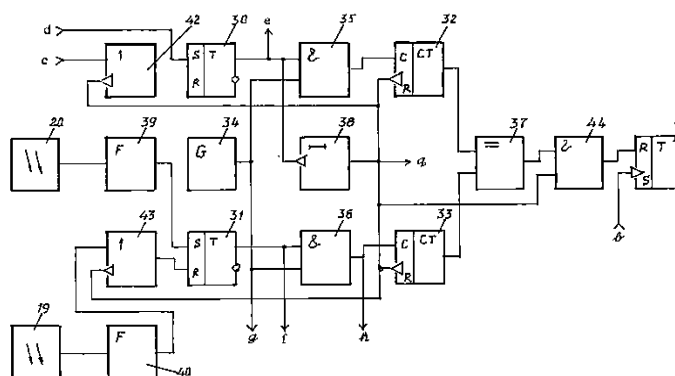


Рис. 6. Схема формирования интервала зацепления

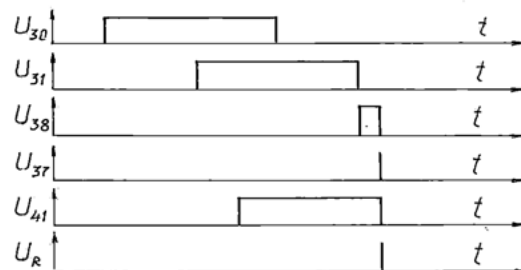


Рис. 7. Эпюры напряжений на выходах элементов схемы рис. 6

Таким образом, высокий потенциал на единичном выходе (а) соответствует знаку минус частоты вращения, а момент переключения триггера соответствует моменту t_2 – точка В рис. 3. Сброс триггеров 23, 24 осуществляется задним фронтом (срезом) импульса задержки одновибратора 29.

Схема выделения временного интервала срабатывания приведена на рис. 6, эпюры напряжений – на рис.7.

Интервалы прохождения дисками 11, 12 углов β фиксируются триггером 30,31. Эти интервалы записываются в счётчики. Коды счётчиков формируются импульсом генератора 34 при прохождении через конъюнктор 35, 36. Сравнение кодов счётчиков осуществляется схемой сравнения 37 по запросу с линии задержки 38. Для приведения в прямоугольную форму импульсов фотоприёмников 19,20 применены формирователи 39,40. Интервал времени вращения t_{2-3} формируются триггером – импульс со схемы сравнения 37 переводит триггер 41 в единичное состояние, а фронт импульса с выхода (ψ) триггера 25 (см. рис. 4) – в нулевое состояние. Для текущего сброса используется задний фронт импульса задержки 38 и дизъюнкторы 42 – 44. Заметим, что для исключения ложного срабатывания в схеме 37 не должны сравниваться минимум один младший разряд (в зависимости от разрядности счётчиков 32, 33).

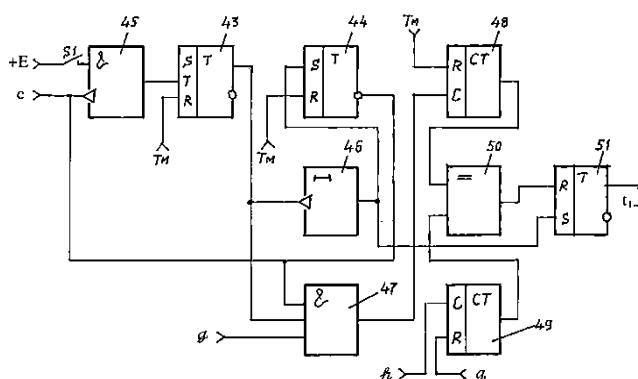


Рис. 8. Схема каналов времени переключения

Для индикации суммарного времени переключения – интервал $t_1 - t_4$ – применена схема рис.8. Начало измерения частоты вращения $\dot{\varphi}_A$ обуславливается произвольным по времени перебросом тумблера установки на реверс электродвигателя 5. Поэтому в схеме применён счётный триггер (Т – триггер) 43 управления, работающий совместно с триггером 44 фиксации. В исходном положении триггеры в нулевом положении. Когда тумблер установки переброшен в положение «реверс» его контактная пара S_1 замкнута. Тогда конъюнктор 45 пропускает короткие импульсы среза с выхода триггера 30 (см. рис. 6). Первый поступающий на вход Т триггера 43 приводит его в единичное состояние, а второй – в нулевое, при этом переходит в единичное состояние триггер 44 (Для исключения ложного срабатывания в случае применения микросхем с малым быстродействием применена линия задержки 46). Инверсным выходом триггер 44 заблокирует конъюнктором 45 дальнейшее прохождение импульсов управления, одновременно он блокирует с помощью конъюнктора 47 прохождение импульсов генератора на вход счетчика 48 начальной частоты вращения вала 4. Таким

образом, код частоты $\dot{\varphi}_A$ будет оставаться в счётчике 48 до очередного переброса тумблера (T_M).

Поскольку в процессе эксперимента уровень напряжения на двигатель постоянен, то частота вращения валов в точке Н диаграммы по модулю одинаковы с частотой вращения в точке А. Для записи кода $\dot{\varphi}_H$ применён счётчик 49, который управляется сигналом схемы рис. 6. При равенстве кодов счётчиков 48 и 49 схема сравнения 50 переводит триггер 51 в нулевое состояние. Таким образом, длительность импульса на входе триггера 51 равна суммарному времени переключения t_{1-4} .

Преобразование выявленных временных интервалов t_{2-3} и t_{1-4} в цифровую форму для индикации является типовой задачей и здесь не приводится. Также типовым является тахометрический канал при числе зубцов диска кратным 60. Заметим, что дискретность измерения временных интервалов в фазовом выражении для зубцовых дисков составит 0,004 рад.

Работает установка следующим образом. В соответствии с программой испытаний оператор с помощью резистора 8 устанавливает момент торможения ведомого вала (иногда его принимают равным нулю), грузами 9,10 – значения моментов инерции ведущего и ведомого валов, регулятором напряжения – исходную частоту вращения ведущего вала. После выхода ведущего вала на стационарную частоту вращения ($\dot{\varphi}_A$) оператор перебрасывает тумблер (T_M) в положение «реверс». Далее процесс измерения происходит в автоматическом режиме. После завершения переходного процесса результат эксперимента будет отражён на цифровых индикаторах.

Таким образом, предлагаемая установка для исследования муфт обгона позволяет выявить основные эксплуатационные параметры в автоматическом режиме. Электронный блок установки построен на типовых элементах электроники, что обеспечивает его технологичность.

Список используемых источников:

1. Гулина Н.В. Детали машин: учеб. пособие / Н.В. Гулина, В.Г. Клюев, С.А. Юрков. 3-е изд. Стер. Спб.: изд-во «Лань», 2013. 416 с.
2. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики: учебник / Н.Н. Никитин. 8-е изд. Стер. Спб.: изд-во «Лань», 2011. 720 с.
3. Шарыгин, Л.Н. Проектирование конкурентноспособных технических изделий: учебник / Л.Н. Шарыгин. Владимир: изд-во ВИТ-принт, 2013. 290 с.
4. Шарыгин, Л.Н. Электроуправляемый редуктор / Л.Н. Шарыгин, Н.А. Елгаев // сб. «Современные тенденции в науке: новый взгляд» – Тамбов: изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2011. С. 152-154.

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.061

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.061.pdf>

Поступила (Received): 17.11.2016

Галкин С.В.
**Кватернионная форма уравнений Максвелла
 для анализа энергетических взаимодействий
 в живых системах**

Galkin S.V.
**Quaternion form of Maxwell's equations for the
 analysis of energy interactions in living systems**

Предлагается краткая форма записи уравнений Максвелла для кватерниона энергии и октавы энергоинформации. Подробная запись уравнений в компонентах октавы энергоинформации позволяет анализировать энергетические взаимодействия живых систем при задании оператором начального распределения энергоинформации

Ключевые слова: уравнения Максвелла, кватернион, октава, энергоинформация, живые системы

The short form of record of Maxwell's equations is proposed for Quaternion energy and octave energoinformation. Detailed write equations in octaves energoinformation components allows you to analyze the energy of interaction between living systems when setting the initial distribution operator energoinformation

Key words: Maxwell's equations, quaternion, octave, energoinformation, living systems

Галкин Сергей Владимирович
 Кандидат технических наук, доцент
 Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
 г. Москва, ул. 2 Бауманская, 5

Galkin Sergey Vladimirovich
 Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
 Moscow state technical university named N.E. Bauman
 Moscow, 2 Baumanskaya st., 5

Если ввести оператор Гамильтона ∇ в трехмерном пространстве и умножить его на вектор – кватернион, то получим:

$$\nabla q = \left(\frac{\partial}{\partial x} i + \frac{\partial}{\partial y} j + \frac{\partial}{\partial z} k \right) (q_x i + q_y j + q_z k) = -divq + rotq$$

Рассматривая оператор ∇ в четырехмерном пространстве и кватернион со скалярной частью, получим, умножая ∇ на кватернион:

$$\nabla q = \left(\frac{\partial}{c \partial t} + \frac{\partial}{\partial x} i + \frac{\partial}{\partial y} j + \frac{\partial}{\partial z} k \right) (q_0 + q_x i + q_y j + q_z k) = \frac{1}{c} \frac{\partial q}{\partial t} + grad q_0 - divq + rotq \tag{1}$$

Следовательно, кватернионное дифференцирование обобщает дифференциальные операции первого порядка, производимые над скалярами и векторами.

В книге [1] показано, что уравнения Максвелла

$$\text{roth} = \frac{4\pi}{c} \sum \rho_v + \frac{1}{c} \frac{\partial e}{\partial t}, \quad \text{dive} = 4\pi \sum \rho, \quad \text{rote} = -\frac{1}{c} \frac{\partial h}{\partial t}, \quad \text{divh} = 0 \quad (2)$$

по отношению к вектору энергии $E = e + \zeta h$ ($\zeta^2 = -1$) можно привести к виду

$$\nabla E = \zeta R, \quad \text{где} \quad R = 4\pi \left(\zeta \sum \rho + \frac{1}{c} \sum \rho_v \right) E = e + \zeta h. \quad (3)$$

В книгах [1], [2] показано также, что преобразования Лоренца это преобразование радиус – кватерниона (системы координат) посредством унимодулярного радиус – кватерниона (умножение радиус – кватерниона на унимодулярный радиус – кватернион).

Краткость и красота записи этих основных уравнений энергии означает, что аппарат кватернионов фундаментален для анализа энергии и энергетических взаимодействий.

В книге [1] сделан следующий шаг: выписаны уравнения второго порядка вида $\nabla^2 q = M$, учитывающие не только линейные, как в уравнениях Максвелла, но и квадратичные члены, которые позволяют обобщить дифференциальные операции второго порядка и анализировать известные силовые взаимодействия.

В этих соотношениях можно выделить главную часть следующим образом (не расписывая уравнения).

Применим еще раз оператор Гамильтона к кватерниону (3), полагая соотношения (3) тождеством:

$$\nabla(\nabla E) = \zeta \nabla R = 4\pi \zeta \left(\zeta \sum \nabla \rho + \frac{1}{c} \sum \nabla \rho_v \right). \quad (4)$$

Считая ρ, ρ_v кватернионами, раскроем $\nabla \rho, \nabla \rho_v$ по формуле (1).

Соотношения (4) интересны тем, что в линейном приближении удастся обойтись лишь уравнениями Максвелла. Соотношения (4) и их подробная запись позволяют анализировать энергетические взаимодействия косных систем.

В мире живых систем энергия взаимодействия богаче, кватернионов недостаточно, взаимодействия носят энергоинформационный характер.

Применяя процедуру удвоения, из пары кватернионов энергий можно получить формально ассоциативную октаву энергий («физическо-духовную энергию» или энергоинформацию), как это сделано в книгах [1], [2].

Применяя оператор Гамильтона к октаве энергий, получим выражение, аналогичное по форме (4), но более громоздкое, т.к. оператор Гамильтона в соотношении (1) будет включать еще производные по переменным второй части октавы. Раскрывая его покомпонентно, получим при конкретном задании ρ, ρ_v возможность оценить связь и взаимовлияние компонент энергоинформации. Это – формальный аппарат для анализа энергоинформации в живых системах. Фундаментальное свойство живой системы, отличающее ее от косной – свобода выбора. Ее можно учесть при анализе, выбирая, например, параметры ρ, ρ_v . Анализ живых систем необходимо проводить с учетом их свойств [3].

Список используемых источников:

1. Галкин С.В. Целенаправленные системы физическо-духовного мира М.: Информполиграф, 1999. 287 с.
2. Галкин С.В. На пути к единому знанию. М.: Анвик, 2002. 271 с.
3. Галкин С.В. Живые и разумные системы. М.: Эдитус, 2014. 191 с.

© 2016, Галкин С.В.

Кватернионная форма уравнений Максвелла для анализа энергетических взаимодействий в живых системах

© 2016, Galkin S.V.

Quaternion form of Maxwell's equations for the analysis of energy interactions in living systems

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.064

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.064.pdf>

Поступила (Received): 13.11.2016

**Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А.
Автоматизация процесса исследования
дефектности бетонной конструкции**

**Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A.
Automation the process of investigation
of defects of concrete constructions**

Разработан компонент к программному обеспечению системы сбора данных, позволяющий точно позиционировать измерительное устройство в рабочей плоскости координатографа, калибровать поверхность исследуемого объекта, определять допустимое прижатия измерительного устройства и сохранять в файл полученную маску поверхности

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, программное обеспечение, микроконтроллер

A component of the software data collection system that allows precise positioning of the measuring device in the working plane plotter, calibrate the surface of the object, to define the permissible pressing the measuring device and stored in a file mask the resulting surface

Key words: automated control systems, software, microcontroller

Гладкая Ксения Павловна

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Gladkaja Ksenija Pavlovna

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Железнов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Zheleznov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Кондрашов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Kondrashov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Коллективами Проблемной научно-исследовательской лаборатории электроники, диэлектриков и полупроводников Института неразрушающего контроля (ПНИЛ ЭДиП ИНК) ТПУ и Специального конструкторского бюро "Смена" (СКБ "Смена") ТУСУР выполняются исследования, разработка и создание методов диагностики дефектности и прочности материалов, изделий и природных

сред, основанных на анализе параметров электромагнитных откликов при акустическом возбуждении контролируемых объектов [1].

Для проведения исследования дефектности бетонной конструкции, по признакам механоэлектрического преобразования сигналов, была разработана система MECAnalyzer (экспериментальная установка), структурная схема которой приведена на рис. 1.

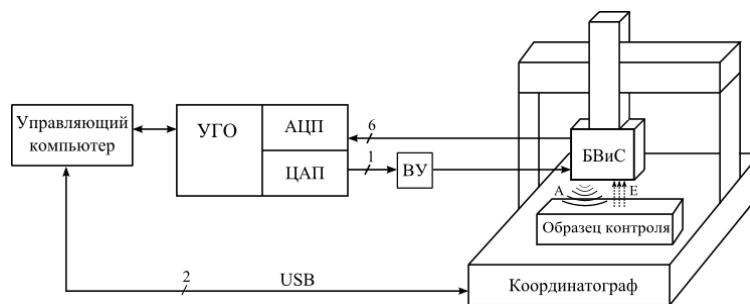


Рис. 1. Структурная схема экспериментальной установки

Компоненты системы MECAnalyzer:

- координатограф, для позиционирования блока воздействия и приема над объектом исследования;
- блок воздействия и съема, для акустического воздействия и электромагнитного съема (БВиС);
- высоковольтный усилитель зондирующего сигнала (ВУ);
- устройство генерации и оцифровки (УГО), для генерации тестового воздействия и оцифровки откликов объекта исследования;
- управляющий компьютер (УК) и программное обеспечение MECAnalyzer [2], для управления аппаратными средствами системы и анализа данных;

Решалась частная задача по управлению координатографом с PCI подключением [3], при помощи несовместимого с ним персонального компьютера на платформе NI PXI. Для решения данной задачи необходимо было использовать второй персональный компьютер, что является нецелесообразным и ведет к дополнительным затратам в создание общей системы. В связи с этим было реализовано устройство взаимодействия между управляющим компьютером и координатографом.

При разработке устройства был использован микроконтроллер Arduino Pro Micro. Подключение и обмен данными осуществляется по последовательному LPT порту и USB шине.

Устройство взаимодействия координатографа и управляющего компьютера представлено на рис. 2.

Программа для микроконтроллера реализована в среде Microsoft Visual Studio 2013 на языке Си. Интерфейс главного окна представлен на рис 3.

Взаимодействие устройства и персонального компьютера выполнено при помощи динамической библиотеки KoordLib.dll, которая загружается в программное обеспечение MECAnalyzer. Описание функций динамической библиотеки KoordLib.dll представлены в таблице.

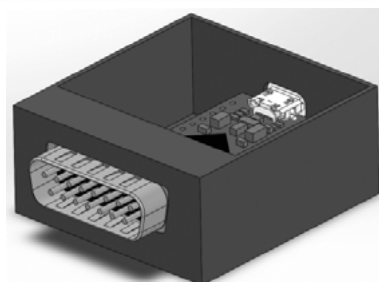


Рис. 2. Внешний вид устройства взаимодействия

Разработанное устройство предназначено для использования в составе системы MECAnalyzer и позволяет позиционировать БВиС в рабочей области координатографа в режиме программного управления.

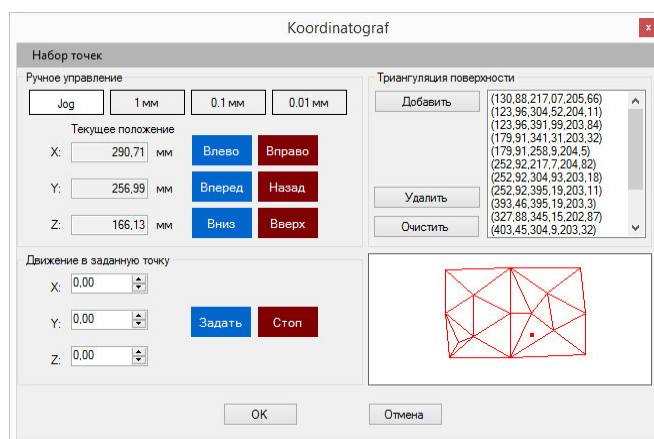


Рис. 3. Интерфейс главного окна программы

Таблица 1. Описание функций динамической библиотеки KoordLib.dll

Функция	Параметры	Назначение
Connect (void)		Выполнение инициализации прибора и открытие сессии для передачи данных
Disconnect (void)		Закрытие сессии для передачи данных
SetPositionAxis (Axis axis, float position)	Axis-выбор оси; Position – задание координат.	Позиционирование оси
Calibration (Axis axis)	Axis – выбор оси.	Калибровка оси
GetPositionAxis (Axis axis)	Axis – выбор оси	Получить текущую позицию оси
Stop (Axis axis)	Axis – выбор оси	Остановка оси
IsStop (Axis axis)	Axis –выбор оси	Получить значение о состоянии движения оси

В результате работ разработан компонент к программному обеспечению системы сбора данных, позволяющий точно позиционировать измерительное устройство в рабочей плоскости координатографа, калибровать поверхность

исследуемого объекта, определять допустимое прижатия измерительного устройства и сохранять в файл полученную маску поверхности.

Список используемых источников:

1. Лоцилов А.Г. Экспериментальная установка для исследования дефектности бетонных материалов по признакам механоэлектрического преобразования сигналов / А.Г. Лоцилов, А.А. Беспалько, И.М. Макаров, В.П. Суржиков, А.А. Бомбизов, С.П. Караульных // Международная научно-техническая конференция *intermatic*. 2015. Ч.1. С. 114–117.
2. Макаров И.М. Программное обеспечение системы сбора данных для диагностики качества твердых материалов // Сборник научных трудов всероссийской научно-технической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Научная сессия ТУСУР – 2013". Томск: Из-во ТУСУР, 2013. в 5 т. Т.1. С. 219–222.
3. Петров С.В. Шины PCI, PCI Express. Архитектура, дизайн, принципы функционирования. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. 416 с.

© 2016, Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А.
Автоматизация процесса исследования
дефектности бетонной конструкции

© 2016, Gladkaya K.P., Zheleznov A.A.,
Kondrashov A.A.
Automation the process of investigation of
defects of concrete constructions

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.068

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.068.pdf>

Поступила (Received): 13.11.2016

Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Беспроводные сенсорные сети

Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. Wireless sensor networks

Во многих приложениях требуются беспроводные сети связи, не обладающие высокой скоростью передачи, но надежные, живучие, простые в развертывании и эксплуатации. Важно также, чтобы оборудование таких сетей допускало длительную работу от автономных источников питания. Специально для решения таких задач была создана беспроводная технология ZigBee

Ключевые слова: ZigBe, беспроводные технологии, координатор, роутер, конечные устройства

Many applications require wireless communications network that do not have a high transmission rate, but robust, hardy, easy to deploy and use. It is also important that equipment such networks allow prolonged operation of independent power supply. Especially wireless ZigBee technology has been developed to solve such problems

Key words: ZigBe, wireless technology, koordinator, router, end devices

Гладкая Ксения Павловна

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Gladkaja Ksenija Pavlovna

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Железнов Александр Александрович

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Zheleznov Alexandr Alexandrovich

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Кондрашов Александр Александрович

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Kondrashov Alexandr Alexandrovich

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Во многих приложениях требуются беспроводные сети связи, не обладающие высокой скоростью передачи, но надежные, живучие (способные к самовосстановлению), простые в развертывании и эксплуатации. Важно также, чтобы оборудование таких сетей допускало длительную работу от автономных источников питания, имело низкую стоимость, и было компактным.

Специально для решения таких задач была создана беспроводная технология ZigBee.

Существует большое количество беспроводных технологий, каждая из которых имеет свои особенности. В таблице ниже рассмотрены беспроводные протоколы связи для частоты 2,4 ГГц.

Таблица 1. Сравнительная таблица популярных беспроводных сетей

Технология	Wi-fi	Bluetooth	ZigBee	Thread
Стандарт связи	IEEE 802.11	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4
Скорость передачи данных	300+ Мбит/с	до 3 Мбит/с	250 Кбит/с	250 Кбит/с
Энергопотребление	Высокое	Низкое	Низкое	Низкое
Частотный диапазон	2.4 ГГц	2.4 ГГц	2.4 ГГц	2.4 ГГц
Поддержка IP-технологий	+	-	-	+
Топология	“звезда”	“звезда”	“mesh”	“mesh”

Технологии ZigBee изначально разрабатывалась для создания надежных распределенных сетей датчиков и управляющих устройств с невысокими скоростями передачи данных. В этой технологии реализована поддержка сетевой топологии «*mesh*», спящих и мобильных узлов, а также узлов, которые обеспечивают работу алгоритмов ретрансляции и самовосстановления. В таблице указана скорость 250 кбит/с – это максимальная пропускная способность сети. Полезная скорость будет порядка 30-40 кбит/с в пределах соседних узлов и 5-25 кбит/с при использовании ретрансляции [1].

В сетях Bluetooth и Wi-Fi сетевое взаимодействие идет через центральный шлюз. И если он выйдет из строя, то обмен данными станет невозможным.

Кроме этого отдельные узлы могут остаться без связи, если неожиданно возникла преграда на пути следования радиосигнала.

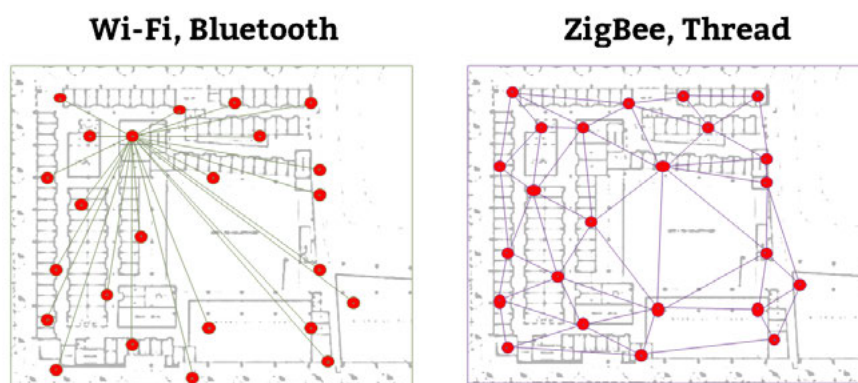


Рис. 1. Пример схемы топологий

В сетях ZigBee и Thread надежность связи повышается за счет наличия избыточных связей между устройствами. Все устройства, которые не уходят в спящий режим, выполняют роль роутеров, которые ответственны за маршрутизацию сетевого трафика, выбора оптимального маршрута следования и ретрансляцию пакетов. Даже если из строя выйдет устройство, которое выступало в качестве организатора сети, ZigBee-сеть продолжает функционировать дальше. Возникновение помехи или преграды, а также выход какого-либо из роутеров из строя не является критичным за счет наличия избыточных связей. Поэтому с введением дополнительных узлов, которые имеют стационарное питание и могут выполнять задачи роутера, сеть становится надежнее.

Технология является полностью открытой и все её спецификации доступны для скачивания с сайта альянса ZigBee. А стандартная библиотека кластеров – это настоящий язык взаимодействия между устройствами, которые окружают нас каждый день: устройства домашней автоматизации, системы безопасности, сенсорное оборудование и многое другое.

Сети ZigBee строятся из базовых станций трех основных типов: координаторов, маршрутизаторов и конечных устройств.

Координатор – это узел, организовавший сеть. Именно он выбирает политику безопасности сети, разрешает или запрещает подключение к сети новых устройств, а также при наличии помех в радиозфире инициирует процесс перевода всех устройств в сети на другой частотный канал.

Роутер – это узел, который имеет стационарное питание и следовательно может постоянно участвовать в работе сети. Координатор также является роутером. На узлах этого типа лежит ответственность по маршрутизации сетевого трафика. Роутеры постоянно поддерживают специальные таблицы маршрутизации, которые используются для прокладки оптимального маршрута и поиска нового, если вдруг какое-либо устройство вышло из строя. Например, роутерами в сети ZigBee могут быть умные розетки, блоки управления осветительными приборами или любое другое устройство, которое имеет подключение к сети электропитания.

Конечное устройство – это устройство, которое подключается к сети через родительский узел – роутер или координатор – и не участвует в маршрутизации трафика. Все общение с сетью для них ограничивается передачей пакетов на «родительский» узел либо считыванием поступивших данных с него же. «Родителем» для таких устройств может быть любой роутер или координатор. Конечные устройства большую часть времени находятся в спящем режиме и отправляют управляющее или информационное сообщение обычно только по определенному событию (нажатие кнопки выключателя, открытие окна или двери). Это позволяет им долго сохранять энергию встроенного источника питания. Примером конечных устройств в сетях ZigBee могут быть беспроводные выключатели, управляющие работой светильников и работающие от батареек, датчики протечки воды, датчики открытия/закрытия дверей. Стоит сказать, что конечные устройства делятся на 3 категории, каждая из которых имеет свои особенности, но о них в следующей части [2].

Список используемых источников:

1. Chonggang Wang, Tao Jiang, Qian Zhang, *ZigBee Network Protocols and Application* 2014. С. 114–117.
2. *ZigBee материала сайта*. URL: <http://www.zigbee.org>

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.071

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.071.pdf>

Поступила (Received): 13.11.2016

**Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А.
Макеты, как практико-ориентированные мастер-
классы для школьников**

**Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A.
Demonstration models as practice-oriented
workshops for schoolchildren**

Данная работа включает в себя описание лабораторного макета «Управление системой водоснабжения с сотового телефона», информацию о практико-ориентированных мастер-классах для школьников

Ключевые слова: автоматизированные системы управления зданием, управление системой водоснабжения, программное обеспечение, мастер-классы, инновационные средства в обучении

This work includes a description of the layout of the laboratory "Management of water supply system with a cell phone" information on practice-oriented workshops for schoolchildren

Key words: automated building management systems, water control system, software, master-classes, innovation in training

Гладкая Ксения Павловна

Студент

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40*

Gladkaja Ksenija Pavlovna

Student

*Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40*

Железнов Александр Александрович

Студент

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40*

Zheleznov Alexandr Alexandrovich

Student

*Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40*

Кондрашов Александр Александрович

Студент

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40*

Kondrashov Alexandr Alexandrovich

Student

*Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40*

В условиях развития современного общества невозможно представить мир без информационных и технологических ресурсов [1]. В настоящее время необходимость владеть навыком работы с компьютером есть не только у взрослых, но и у детей школьного возраста. В процессе обучения учителя в школах используют множество заданий, выполнение которых невозможно без использования компьютеров. Такими заданиями являются: составление проектов, написание рефератов. Даже оценочный лист за неделю или четверть ребенку

необходимо смотреть в личном кабинете на сайте школы. На сегодня различные информационные технологии немало расширяют спектр возможностей, как у родителей, так и у учителей в сфере обучения. Одним из основных средств информационных технологий для любой системы образования является персональный компьютер [2]. Применение таких технологий способствует повышению интереса к обучению учащихся, экономии учебного времени, способствует лучшему представлению, пониманию и усвоению учебного материала у детей. Приобщение школьников к информационным технологиям в настоящее время одно из самых важных направлений, которое решает задачи повышения профессиональной подготовки.

Использование множества инновационных средств, таких как компьютер, интерактивная доска, электронные образовательные ресурсы по различным предметным областям, позволяет старшему поколению на примерах познакомиться детей с той или иной профессией. Новейшие информационные технологии в обучении дают возможность активнее использовать технические средства для наглядных примеров.

С недавнего времени каждый университет в городе Томске, ТПУ, ТГПУ, ТУСУР и другие, ведет активную приемную кампанию не только летом, но и в течение всего учебного года. Для этого применяются разные формы работы с абитуриентами: практико-ориентированные мастер-классы, семинары, видеоконференции, которые помогают будущим студентам знакомиться с направлениями подготовки университета.

Идея проведения практико-ориентированных мастер-классов от кафедры компьютерных систем управления и проектирования зародилась уже давно и только сейчас появилась возможность реализовать ее. Создание лабораторных макетов и использование их в качестве демонстрационного материала при работе со школьниками 5-7 классов, дает возможность ребятам самим окунуться в работу с данными стендами.

Одним из таких стендов, является стенд «Система автоматизированного управления водоснабжением с помощью сотового телефона».

Основными функциями данной системы являются:

- управление системой водоснабжения дистанционно, с помощью смс, звонка или электронной почты;
- управление системой водоснабжения стационарно, путем нажатия функциональной клавиши на ПЛК;
- получение ответа от ПЛК на любые действия над системой;
- осуществление передачи информации между задвижкой и персональным компьютером с помощью проводных технологий.

Готовая система обеспечивает легкость в управлении, выполняет конкретно поставленные функции.

Система содержит задвижку любого типа, источник питания, программируемый логический контроллер, а также программное обеспечение для ПЛК[3]. Принцип работы системы управления водоснабжением представлен на структурной схеме рисунок 1.

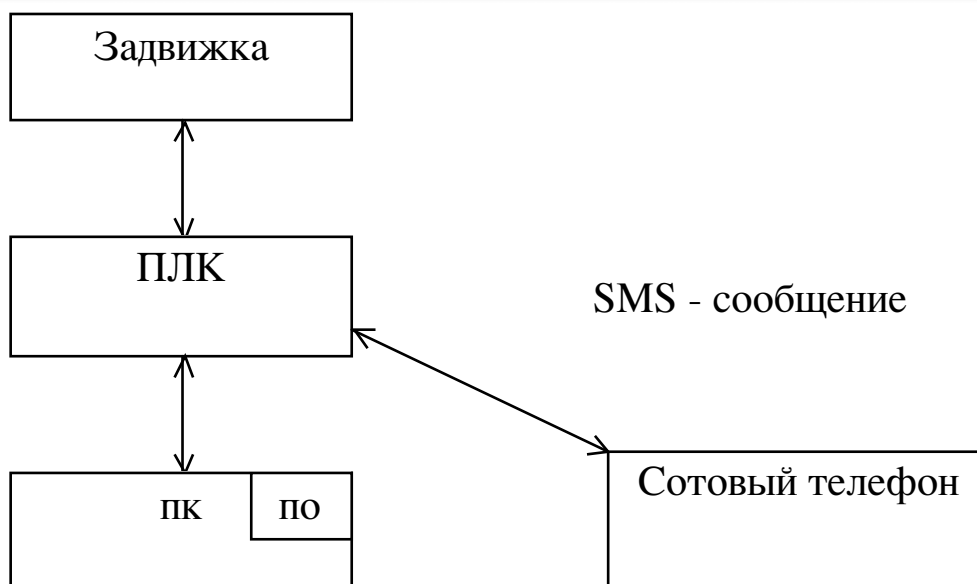


Рис. 1. Структурная схема

Для того чтобы настроить алгоритмы работы системы необходимо запрограммировать ПЛК. Для этого на персональном компьютере (ПК) начинается работа с программным обеспечением (ПО). Под ПО подразумевается программа *eSms Config*, с помощью которой можно запрограммировать логический контроллер. Передача ПО на контроллер производится с помощью miniUSB. Програмируемый логический контроллер подключен к питанию (около 3 В) и так же связан с задвижкой, над которой выполняются действия.

Лабораторный стенд «Управление системой водоснабжения с сотового телефона» позволяет передавать команды системе водоснабжения с помощью мобильного устройства. Это позволяет, не прибегая к помощи специалиста, управлять домом, а также во многом облегчает жизнь человека.

Также лабораторный стенд используется для практико-ориентированных мастер-классов. Использование наглядных лабораторных макетов позволяет сделать мастер-класс очень запоминающимся, эмоционально окрашенным, а также обязательно вызовет у школьников живой интерес. Практико-ориентированные мастер-классы предоставят абитуриентам направления подготовки кафедры.

Разнообразие деятельности детей, проведение мастер-классов в более интересной и познавательной форме, развивает личностные качества ребят, способствует систематизации полученных на занятиях навыков. Применение информационных технологий в работе с абитуриентами способствует привлечению наиболее заинтересованных в обучении школьников на направлениях подготовки, которые может предложить университет.

Подобные практико-ориентированные мастер-классы открывают взрослым новые пути и средства педагогической работы с детьми. Если в каждое практико-ориентированное занятие добавить интерактивные методы (кроссворды, тесты и розыгрыши призов), то можно добиться более продуктивной работы с детьми.

Список используемых источников:

1. Педагогические условия развития математических представлений посредством информационных технологий. URL: <http://1sg.ru/article/3345/>
2. Информационные технологии в образовании.
URL: <http://physics.herzen.spb.ru/teaching/materials/gosexam/b25.htm>
3. Управление системой водоснабжения с сотового телефона.
URL: https://storage.tusur.ru/files/44766/2016_4.pdf

© 2016, Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А.
Макеты, как практико-ориентированные мастер-классы для школьников

© 2016, Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A.
Demonstration models as practice-oriented workshops for schoolchildren

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.075

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.075.pdf>

Поступила (Received): 24.11.2016

Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Изучение понятия «Мультиагентные системы»

Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A.
The study of the concept of "Multi-agent systems"

Данная работа включает в себя информацию о мультиагентных системах, об их преимуществах над классическими системами, об истории появления мультиагентных систем

Ключевые слова: мультиагентные системы, агент, области применения, достоинство MAC

This paper includes information on multi-agent systems, their advantages over classic systems, the history of the emergence of multi-agent systems

Key words: multi-agent systems, application, agent, dignity MAC

Гладкая Ксения Павловна

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Gladkaja Ksenija Pavlovna

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Железнов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Zheleznov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Кондрашов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Kondrashov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Олимпийские спортивные призывы: "Быстрее, Выше, Сильнее" в компьютерной области трансформировались в лозунг: "Быстрее, Мощнее, Миниатюрнее"[1]! На самом деле эти противоречивые цели стыкуются в одном: технологии приближаются к созданию искусственного интеллекта – уже скоро умные встроенные миниатюрные вычислительные устройства, снабженные управляющими системами на базе мультиагентов, смогут выполнять те функции, которые несколько лет назад не были доступны для пользователей компьютеров. Под мультиагентными технологиями сейчас часто понимают как технологии разработки и использования мультиагентных систем (MAC, Multiagent Systems – MAS), так и мультиагентное управление (MAU, Multiagent Control – MAC).

Построение моделей и применение искусственных мультиагентных систем на практике началось в 1960-х годах. В качестве основы были взяты

достижения таких областей деятельности человека, как системы искусственного интеллекта (Artificial Intelligence), параллельные вычисления (Parallel Computing), распределенное решение задач (Distributed Problem Solving). Много-агентные системы имеют реальную возможность интегрировать в себе самые передовые достижения перечисленных областей, демонстрируя принципиально новые качества. Сейчас МАС – одно из наиболее динамично развивающихся и перспективных направлений в области искусственного интеллекта.

Многоагентные (или мультиагентные) системы (МАС) – это перспективное направление имитационного моделирования, рассматриваемое как самостоятельное примерно с 1990г, когда Йов Шохем сформулировал основные концепции решения сложных задач. Теория и технология МАС развивается на стыке ряда наук и научно-технических направлений, главные среди которых: искусственный интеллект, объектно-ориентированное проектирование и программирование, распределенные вычисления, теория систем и системный анализ, социология, лингвистика, когнитология, аналитическая философия.

Суть мультиагентных технологий заключается в принципиально новом методе решения сложных задач, которые не решаются или трудно решаются классическими математическими методами.

В отличие от классического способа решения задачи, когда проводится комбинаторный поиск вариантов решения по чётко определенному (детерминированному) алгоритму, позволяющего найти наилучшее решение проблемы, в мультиагентных технологиях решение задачи получается в ходе самоорганизации множества программных агентов, способных к конкуренции и кооперации, и имеющих собственные критерии, предпочтения и ограничения. Решение считается найденным, когда в ходе своих недетерминированных взаимодействий агенты достигают неулучшаемого консенсуса (временного равновесия или баланса интересов), который и принимается за решение задачи.



Рис. 1. Пример разновидности систем

В настоящее время выделяются следующие перспективные области применения мультиагентных технологий: промышленность, транспорт, энергетика, цепочки поставок, электронная коммерция, интеллектуальный поиск товаров и услуг в сети Интернет, направленная реклама и маркетинг, военное дело, здравоохранение, строительство, связь[2].

В этих областях могут решаться следующие сложные задачи:

- управление ресурсами,
- конструирование сложных изделий,
- проектирование,
- мониторинг и контроль,
- распознавание образов,
- понимание текстов,
- извлечение знаний.

В многоагентной системе агенты имеют несколько **важных характеристик**:

- Автономность;
- Ограниченность представления;
- Децентрализация.

Перечислим отличительные особенности понятия «агент»:

1. имеющая возможность принимать воздействие из внешнего мира;
2. определяющая свою реакцию на это воздействие и формирующая ответное действие;
3. изменяющая свое поведение с течением времени в зависимости от накопленной информации и извлеченных из нее знаний,
4. обладающая мотивацией и способная после делегирования полномочий пользователем поставить себя на его место и принять решение, соответствующее ситуации".

Главное достоинство МАС – это гибкость. Многоагентная система может быть дополнена и модифицирована без переписывания значительной части программы. Также эти системы обладают способностью к самовосстановлению и обладают устойчивостью к сбоям, благодаря достаточному запасу компонентов и самоорганизации.

Многоагентные системы применяются в нашей жизни в графических приложениях, например, в компьютерных играх. Теория МАС используется в составных системах обороны. Также МАС применяются в транспорте, логистике, графике, геоинформационных системах и многих других. Многоагентные системы хорошо зарекомендовали себя в сфере сетевых и мобильных технологий, для обеспечения автоматического и динамического баланса нагрузки, расширяемости и способности к самовосстановлению

Список используемых источников:

1. Национальный открытый институт // Лекция 13: управление на базе мультиагентных систем. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4115/1230/lecture/24081>
2. Мультиагентные технологии. URL: <http://www.kg.ru/technology/multiagent/>

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.078

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.078.pdf>

Поступила (Received): 13.11.2016

**Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А.
Моделирование системы управления
продольным движением самолета**

**Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A.
Simulation of longitudinal movement of the aircraft control system**

Данная работа включает в себя понятие «моделирование систем», пояснения на тему теория управления, расчеты и выводы, относящиеся к продольному движению самолета
Ключевые слова: теория управления, моделирование систем, управление адаптивными системами

This work includes the concept of "simulation system", an explanation on the theory of management, calculations and conclusions relating to the longitudinal movement of the aircraft
Key words: control theory, modeling systems, adaptive systems management

Гладкая Ксения Павловна

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Gladkaja Ksenija Pavlovna

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Железнов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Zheleznov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Кондрашов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Kondrashov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Теория управления – это наука, разрабатывающая и изучающая методы и средства систем управления и закономерности, протекающих в них процессах. Предметом теории управления являются не только процессы материального производства, но и сферы деятельности человека: организационно-административное управление, проектирование и конструирование, информационное обслуживание, здравоохранение, научные исследования, образование, и многие другие. Современная теория управления занимает одно из ведущих мест в технических науках и в то же время относится к одной из отраслей прикладной математики, тесно связанной с вычислительной техникой. Основными задачами

теории управления являются задачи анализа динамических свойств автоматических систем на модельном или физическом уровне, и задачи синтеза алгоритма управления, функциональной структуры автоматической системы, реализующей этот алгоритм, ее параметров и характеристик, удовлетворяющих требованиям качества и точности, а также задачи автоматического проектирования систем управления, создания и испытания автоматических систем[1].

Моделирование – это универсальный метод получения, описания и использования знаний. Он используется в любой профессиональной деятельности. В современной науке и технологии роль и значение моделирования усиливается, актуализируется проблемами, успехами других наук. Моделирование реальных и нелинейных систем живой и неживой природы позволяет перекидывать мостики между нашими знаниями и реальными системами, процессами, в том числе и мыслительными[2].

Моделирование – осуществление имитационных экспериментов при помощи построения некоторой системы-модели, которая является подобием системы-оригинала для изучения сложных объектов. Необходимость моделирования именно таких систем, обусловлена их сложным характером. В данной работе рассматриваются методы моделирования системы управления продольным движением самолета относительно установившегося горизонтального полета. Математическая модель (рис.1) записанная в виде:

$$\dot{x}(t) = \bar{A}x(t) + \bar{B}u(t) + \bar{F}q(t), \quad x(t_0), \tag{1.1}$$

где компоненты векторов состояния $x(t) = (\theta; \nu; \omega; H; V)^T$ и управления $u(t) = (\delta_T, \delta_\epsilon)^T$ имеют следующий смысл: ν – отклонение угла тангажа (рад), θ – отклонение угла наклона траектории к горизонту (рад), ω_z – отклонение угловой скорости (рад/с), H – отклонение высоты полета (м), V – отклонение скорости полета (м/с). δ_T - величина, характеризующая тягу двигателя, δ_ϵ - угол отклонения руля высоты (рад).

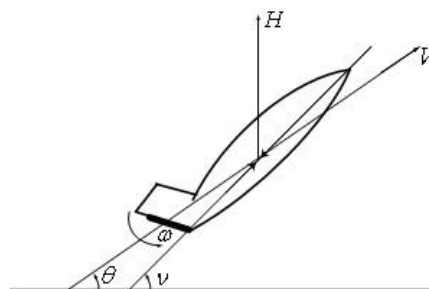


Рис. 1. Схема продольного движения самолета относительно установившегося горизонтального полета

Внешние возмущения в модели объекта описываются вектором $q(t)$, компоненты которого являются независимыми нормальными гауссовскими величинами с матрицей влияния $\bar{F}(t)$.

Матрицы $\bar{A}, \bar{B}, \bar{F}$ принимают следующие значения:

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} -0,86 & 0,86 & 0 & 0 & 0,6 \cdot 10^{-3} \\ 0 & 0 & 0,2 & 0 & 0 \\ 4,78 & -4,78 & -0,77 & 0 & 0,2 \cdot 10^{-3} \\ 2,57 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1,94 & -9,8 & 0 & -0,25 \cdot 10^{-4} & 0,3 \cdot 10^{-2} \end{pmatrix}, \bar{B} = \begin{pmatrix} 0 & 0,025 \\ 0 & 0 \\ 0 & -1,29 \\ 0 & 0 \\ 0,186 & -0,41 \end{pmatrix} \quad (1.2)$$

$$\bar{F} = \begin{pmatrix} 0,004 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,007 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,003 \end{pmatrix}$$

вектор начального состояния $x_0 = (0,01;0;0,001;0;0)^T$, $t_0 = 0$. Для моделирования используется метод Эйлера с шагом $\Delta t = 0,1$. Время моделирования $T = 40$.

Существует несколько алгоритмов управления адаптивными системами: на основе классического квадратичного функционала, функционала обобщенной работы или локального квадратичного функционала. В данной работе синтез управляющих воздействий будет осуществлён на основе минимизации математического ожидания классического квадратичного функционала.

Целью управления является удержания системы в окрестности нулевого состояния. При управлении слежение осуществляется за $x_z = (0;0;0;0;0)^T$.

На максимальные отклонения компонент вектора управления наложены следующие ограничения:

$$|\delta_m| \leq 0,05 \text{ рад.}, \quad |\delta_e| \leq 0,05 \text{ рад.} \quad (1.3)$$

Математическая модель измерительного комплекса задана уравнением, погрешности измерений в котором описываются вектором дискретных гауссовских величин с характеристиками:

$$M\{r(k)\} = 0, \quad M\{r(k)r(j)^T\} = R\delta_{k,j} \quad (1.4)$$

$$R = \text{diag}\{0,75 \cdot 10^{-4}; 0,75 \cdot 10^{-4}; 0,5 \cdot 10^{-4}; 0,5; 0,05\}$$

Управляющие воздействия формируются по оценкам векторов состояния $\hat{x}(k)$, которые получены при использовании фильтра Калмана для следующих начальных значений:

$$\hat{x}(0) = (0;0;0;0;0), \quad P_{x_0} = I_5, \quad (1.5)$$

где I_5 – единичная матрица соответствующего порядка.

Качество функционирования системы управления должно удовлетворять заданным требованиям, т.е. для компонент вектора состояния выполняться следующие ограничения:

$$|\theta| \leq 0,03 \text{ рад}; \quad |\nu| \leq 0,01 \text{ рад};$$

$$|\omega_z| \leq 0,01 \text{ рад/с}; \quad |H| \leq 20 \text{ м}; \quad |\nu| \leq 2 \text{ м/с} \quad (1.6)$$

Моделирование поведения продольного движения самолёта осуществлялось на интервале $[t_0, T]$ с помощью разностного уравнения, при $N = 400$ тактов с периодом дискретизации $\Delta t = 0,1$ с.

Значения весовых матриц равны:

$$C = \text{diag}\{0,5; 5; 5; 5; 0,5 \cdot 10^{-5}; 0,8 \cdot 10^{-5}\}; \quad D = \text{diag}\{1; 1\} \quad (1.7)$$

Исходная задача – построение математической модели, описывающей линейризованную модель продольного движения самолета относительно установившегося горизонтального полета, таким образом, свелась к подбору значений весовых матриц (1.1). Полученные значения (1.7) позволяют сделать вывод об устойчивости траектории и успешности реализации поставленной задачи.

Список используемых источников:

1. Основы теории управления. URL: <http://ideafix.name/UNIVERSITY/ASU/lectures/1.pdf>
2. Основы моделирования систем. URL: <http://ideafix.name/wp-content/uploads/stuff/SYSAN/10.pdf>

© 2016, Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А.
Моделирование системы управления продольным движением самолета

© 2016, Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A.
Simulation of longitudinal movement of the aircraft control system

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.082

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.082.pdf>

Поступила (Received): 13.11.2016

Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А. Обзор NI myRIO

Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov A.A. Overview NI myRIO

Данная работа включает описание устройства NI miRIO. Это аппаратное и программное обеспечение для платформы, которая нацелена на предоставление студентам инженерам возможности быстро разрабатывать реальные системы для автоматизации, робототехники, регистрации данных и встроенных систем

Ключевые слова: national instruments, программное обеспечение, программирование, автоматизация

Гладкая Ксения Павловна

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Железнов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

Кондрашов Александр Александрович

Студент

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
г. Томск, пр. Ленина, 40

This work includes the NI miRIO device description. It is a hardware and software platform, which aims to provide students with opportunities to engineers to quickly develop a real system for automation, robotics, data acquisition, and embedded systems

Key words: national instruments, software, programming, automation

Gladkaja Ksenija Pavlovna

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Zheleznov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

Kondrashov Alexandr Alexandrovich

Student

Tomsk university of control systems and radioelectronics
Tomsk, Lenina ave., 40

National Instruments работает над устройством под названием NI myRIO. Это аппаратное и программное обеспечение для платформы, которая нацелена на предоставление студентам инженерам возможности быстро разрабатывать реальные системы для автоматизации, робототехники, регистрации данных и встроенных систем. Учебный прибор разработчика NI MyRIO был создан чтобы студенты могли в течение одного семестра решать "настоящие" инженерные задачи. Он содержит двухъядерный программируемый процессор ARM Cortex-A9 с тактовой частотой 667 МГц. И кастомизируемую программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) Xilinx, которую студенты смогут использовать для

начала разработки систем и быстрого решения встающих перед ними проблем разработчика, в компактном, простом и красивом форм-факторе. NI MyRIO содержит программируемый чип Zynq-7010, позволяющий в полную силу использовать возможности LabVIEW, как для приложений реального времени, так и для ПЛИС. Вместо долгих часов, затраченных на отладку кода или разработку пользовательского интерфейса, студенты смогут воспользоваться графическим подходом LabVIEW к программированию и сконцентрироваться на разработке, без дополнительного давления необходимости изучить среду разработки.

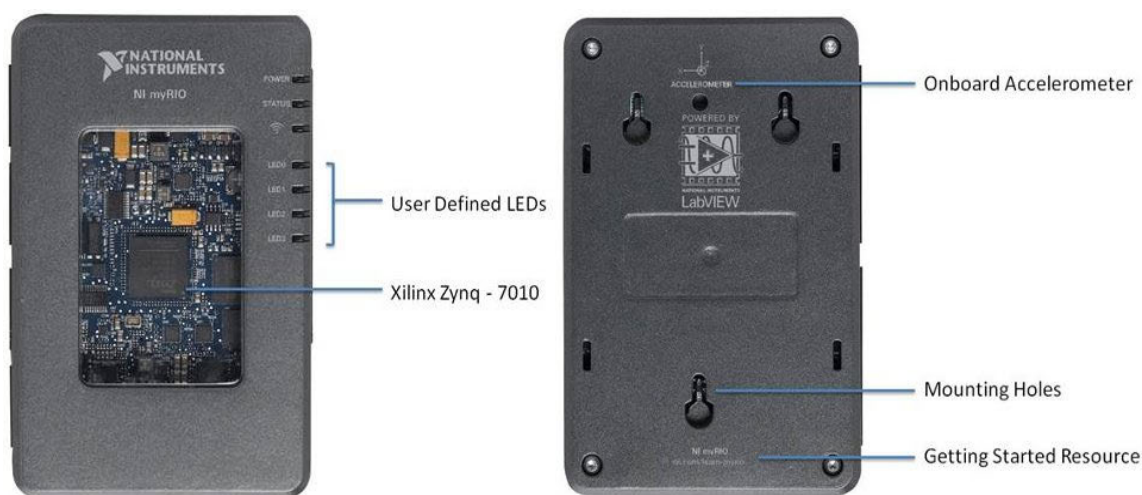


Рис. 1. Внешний вид Ni myRIO 1900

NI MyRIO – реконфигурируемый инструмент, подходящий для многократного использования. С его помощью студенты могут освоить широкий круг инженерных концепций и даже полный цикл разработки. Возможности работы с ПЛИС и реальным временем, а так же встроенный Wi-Fi модуль позволяют запускать приложения удаленно и без подключения к компьютеру. Три разъема (2 порта расширения NI MyRIO (MXP) и один порт NI miniSystems (MSP), идентичный разъему NI myDAQ) передают и получают сигналы от датчиков и электрических схем, используемых студентами в их системах. NI MyRIO содержит в общей сложности 40 цифровых линий ввода/вывода с поддержкой SPI, PWN выхода, входного импульсного датчика, UART и I²C; восемь односторонних аналоговых входов; два дифференциальных аналоговых входа; четыре односторонних аналоговых выхода; и два общих аналоговых выхода, позволяющие подключать бесчисленное количество сенсоров, устройств и программируемых контроллеров системы. Вся необходимая функциональность встроена и предварительно настроена в базовом функционале ПЛИС, что устраняет необходимость в платах расширения или "щитах" для добавления нужных возможностей. В конечном счете, NI MyRIO позволит студентам решать инженерные задачи реального времени прямо сейчас – от радиоуправляемых машин до одиночных медицинских приборов. Легкий в освоении, и обладающий полной функциональностью в базовой поставке NI MyRIO прост для запуска, а студенты легко могут определять его рабочий статус. 3 support.russia@ni.com russia.ni.com National Instruments Россия, СНГ, Балтия Полностью настроенный ПЛИС внедрен в

устройство ещё на стадии производства, так что новички могут перейти к функциональным основам без программирования ПЛИС для нормального функционирования системы. Тем не менее мощь ПЛИС становится очевидной, когда студенты дойдут до работы с ПЛИС и настройки поведения устройства под нужды текущей задачи. С учетом гибких возможностей устройства, студенты могут использовать его в течение всего года, начиная с введения во встраиваемые устройства, закачивая курсами разработки в конце года.

Характеристики NI myRIO:

- SoC – Xilinx Zynq-7010 с двухъядерным процессором Cortex A9 и FPGA с 28,000 ячеек

- Расширения:

- порт myRIO exPansion(MXP) – два одинаковых порта (MXP A и MXP B) с 4 аналоговыми входами, 6 цифровыми входами/выходами, 2 аналоговыми выходами, 1 четырехъядерный кодером, 3 PWMs, 1 UART, 1 I2C и 1 SPI t. Порты настраиваются в Labview FPGA.

- miniSystems Port (MSP) – питание, 2 аналоговых выхода, 4 аналоговых входа, и 8 цифровых входа/выхода. Порты настраиваются в Labview FPGA.

- Сеть – Wi-Fi

- USB – 1x USB host port, 1x USBпорт для устройств и подключения к PC

- Audio – Аудио вход, Аудио выход

- Разное – Пользовательские кнопки и кнопка сброса, диоды питания, статуса и Wi-Fi, 4 определяемые пользователем светодиода, акселерометр.

- Питание – 6-16V на входе или через аккумулятор.

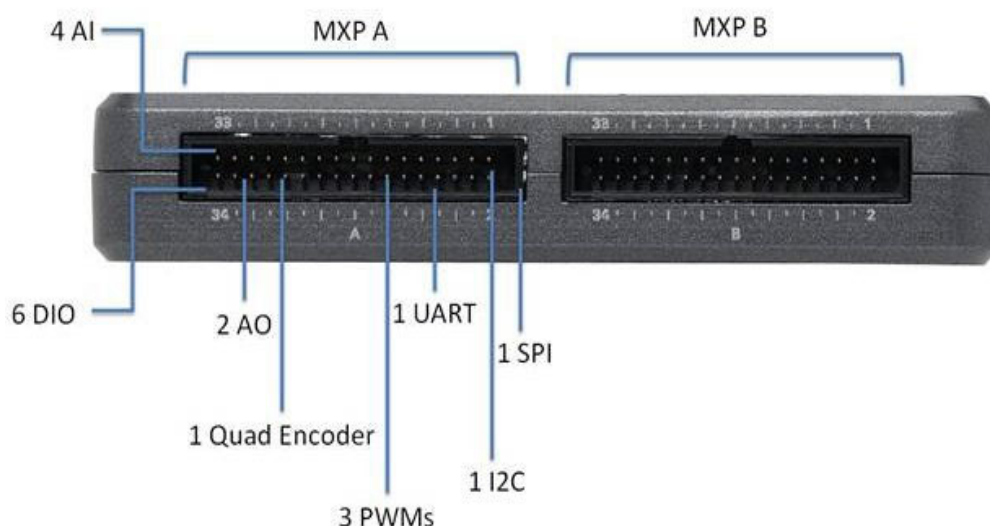


Рис. 2. Схема выходов Ni myRIO 1900

Устройство работает под управлением Linux, и программируется с C / C ++, или Labview. Помимо аппаратного и программного обеспечения, NI также предоставляет обучающие программы для своих устройств.

Список используемых источников:

1. NI myRIO1900 материала сайта. URL: <http://www.ni.com/myrio>

2. NI myRIO материалы сайта. URL: <http://russia.ni.com>
3. NI myRIO материалы сайта. URL: <http://www.cnx-software.ru>

© 2016, Гладкая К.П., Железнов А.А., Кондрашов А.А.
Обзор NI myRIO

© 2016, Gladkaya K.P., Zheleznov A.A., Kondrashov
A.A.
Overview NI myRIO

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.086

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.086.pdf>

Поступила (Received): 13.11.2016

**Гришаева К.Е., Амиров А.Ж., Когай Г.Д.
Функциональность различных видов и форм
тестирования и теоретические аспекты их
использования в образовательном процессе**

**Grishaeva K.E., Amirov A.Zh., Kogay G.D.
The functionality of various types and forms of testing and
theoretical aspects of their use in education**

В данной статье рассматриваются различные виды и формы тестирования знаний учащихся, а также функциональная обоснованность применения тестирования в процессе обучения

Ключевые слова: виды тестов, тестирование, задания открытого типа, задания закрытого типа

This article discusses the various types and forms of testing students' knowledge, as well as the validity of the application of functional testing in the learning process

Key words: types of testing, testing, open jobs, closed-type tasks

Гришаева Кристина Евгеньевна

Бакалавр, магистрант

Карагандинский государственный технический университет

Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Grishaeva Christina Evgenievna

Bachelor, Master

Karaganda state technical university

Kazakhstan, Karaganda, Mira Boulevard, 56

Амиров Азамат Жанбулатович

Зав. кафедрой

Карагандинский государственный технический университет

г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Amirov Azamat Zhanbulatovich

Head of Department

Karaganda state technical university

Karaganda, Boulevard Mira, 56

Когай Галина Давыдовна

Кандидат технических наук, профессор, старший преподаватель

Карагандинский государственный технический университет

г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Kogay Galina Davydovna

Candidate of Engineering Sciences, Professor, Senior Teacher

Karaganda state technical university

Karaganda, Boulevard Mira, 56

Тестирование – это проверка, контроль соответствия предмета испытания заданным критериям. Тесты разделяют по разным признакам. Так выделяют, например традиционные тесты. Такой тест обладает целостностью, структурой и составом. Он состоит непосредственно из самих заданий, правил применения этих заданий, помимо этого за выполнение каждого задания выставляются

оценки и могут даваться рекомендации по тому как интерпретировать полученные в ходе тестирования результаты. Конечно результат традиционного теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

Существуют нетрадиционные тесты, к ним можно отнести тесты интегративные, адаптивные, многоступенчатые и так называемые критериально-ориентированные тесты. Интегративным можно назвать тест, состоящий из системы заданий, нацеленных на обобщенную итоговую диагностику подготовленности выпускника образовательного учреждения. Диагностика проводится посредством предъявления таких заданий, правильные ответы на которые требуют интегрированных (обобщенных, явно взаимосвязанных) знаний двух и большего числа учебных дисциплин. Адаптивный тест представляет собой вариант автоматизированной системы тестирования, в которой заранее известны параметры трудности и дифференцирующей способности каждого задания. Эта система создана в виде компьютерного банка заданий, упорядоченных в соответствии с интересующими характеристиками заданий. Самая главная характеристика заданий адаптивного теста – это уровень их трудности, полученный опытным путем, что означает: прежде чем попасть в банк, каждое задание проходит эмпирическую апробацию на достаточно большом числе типичных учащихся интересующего контингента [1, с.136].

Рассмотрим виды тестовых заданий:

- тестовые задания закрытого типа;
- тестовые задания открытого типа.

В заданиях закрытого типа каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных. В заданиях открытого типа на каждый вопрос тестируемому необходимо предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.)

К заданиям закрытого типа относятся: множественный выбор – испытуемому необходимо выбрать один или несколько правильных ответов из приведенного списка; альтернативный выбор – испытуемый должен ответить «да» или «нет»; установление последовательности – испытуемый должен расположить элементы списка в определенной последовательности; установление соответствия – испытуемому предлагается установить соответствие элементов двух списков.

К заданиям открытого типа относятся: свободное изложение – испытуемый должен самостоятельно сформулировать ответ; дополнение – испытуемый должен сформулировать ответы с учетом предусмотренных в задании ограничений (например, дополнить предложение).

По сравнению с другими формами контроля знаний тестирование имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущества:

1) тестирование является наиболее объективным способом оценивания знаний, объективность тестирования достигается путем стандартизации процедуры проведения, проверки показателей качества заданий и тестов целиком. Тестирование более справедливый метод, так как оно ставит всех учащихся в

равные условия, как в процессе контроля, так и в процессе оценки, практически исключая субъективизм преподавателя, который, например, в процессе проведения устного экзамена является одним из главных факторов влияющих на результат;

2) С экономической точки зрения тестирование является более эффективным. Основные затраты при тестировании приходятся непосредственно на разработку качественного инструментария (заданий, ответов, банка тестов, критериев оценки). Также главным преимуществом является автоматическая проверка результатов, то есть результаты тестирования будут известны непосредственно сразу после сдачи тестирования, а во время устного или письменного экзамена проверка занимает около 3-х часов, для группы из 30 человек. То есть временные затраты преподавателя снижаются. А при использовании автоматизированным систем создания тестов время на подготовку тестов сокращается как минимум в 2 раза;

3) Важным преимуществом тестирования является возможность проверки знаний учащихся по всем темам курса, то есть это как бы срез знаний, так например во время устного экзамена учащийся может осветить 2 или 3 темы, а во время письменного экзамена 3 или 5 тем, это не учитывая тот факт, что с билетом может повезти (ученик вытаскивает случайный билет удачно). При помощи тестирования можно установить уровень знаний учащегося по предмету в целом и по отдельным его разделам;

4) С психологической точки зрения тестирование – это более мягкий инструмент, ведь оно ставит всех учащихся в равные условия, используя единую процедуру и единые критерии оценки, что приводит к снижению предэкзаменационных нервных напряжений.

Недостатки:

1) разработка качественного тестового инструментария – длительный, трудоемкий и дорогостоящий процесс, который включает в себя разработку методологии тестирования знаний, разработку самих тестовых заданий, базу знаний включающую вопросы и ответы, создание самой системы, и необходимость в администраторе, занимающимся ведением данной системы;

2) данные, которые получает преподавателем в ходе тестирования, хотя и включают в себя информацию о пробелах в знаниях по конкретным разделам, но чаще всего они не могут позволить судить о том, почему эти пробелы появились, то есть о причинах их возникновения;

3) тест позволяет проверять лишь конкретные знания, которые заранее имеют правильный ответ, и такой вид контроля чаще всего невозможно использовать при тестировании творческого мышления, то есть тест не позволяет проверять и оценивать высокие, продуктивные уровни знаний, связанные с творчеством, вероятностные, абстрактные и методологические знания;

4) при тестировании чаще всего присутствует широта охвата тем, то есть тест составляется на основе большого количества тем, при этом чаще всего идет лишь поверхностное изучение темы, и нет достаточного времени и материала для глубокого анализа темы. Необходимо учитывать этот факт при составлении тестовых заданий;

5) необходимо понимать и принимать необходимые меры безопасности и конфиденциальности при прохождении тестирования. То есть у каждого тестируемого должен быть свой логин и пароль, введя которые он сможет пройти тестирование а также просмотреть свои результаты. Помимо этого должны находиться в сохранности и сами вопросы, они должны быть защищены от копирования и использования в других источниках;

6) необходимо учитывать, что в тестировании присутствует элемент случайности. Так, например, тестируемый может не ответить на простой вопрос, но при этом может дать правильный ответ на более сложный. При этом мы должны понимать, что вероятнее всего это была ошибка в первом вопросе, или тестируемый просто угадал ответ во втором. Эта случайность искажает полученные в ходе тестирования результаты и приводит к необходимости учета вероятностной составляющей при их анализе.

Список используемых источников:

1. Гагарина Л.Г., Кокорева Е.В. *Технология разработки программного обеспечения*. М. 2008. С. 135-137.

© 2016, Гришаева К.Е., Амиров А.Ж., Когай Г.Д.
Функциональность различных видов и форм тестирования и теоретические аспекты их использования в образовательном процессе

© 2016, Grishaeva K.E., Amirov A.Zh., Kogay G.D.
The functionality of various types and forms of testing and theoretical aspects of their use in education

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.090

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.090.pdf>

Поступила (Received): 24.11.2016

**Гуськов А.А., Шушпанников М.В.
Обоснование выбора двухступенчатого ЖВН
для тепло-массообменных процессов при
переработке растительных материалов**

**Guskov A.A., Shushpannikov M.V.
The rationale for the selection of two-stage liquid
ring vacuum pumps for the heat-mass transfer
processes in the processing of plant materials**

Проведен обзор условий обеспечения продовольственной безопасности. Описаны основные тепло-массообменные процессы при переработке растительного сырья за счет применения щадящих режимов с использованием вакуумных технологий для сохранения максимального количества биологически активных веществ. Проведен анализ усовершенствованных жидкостнокольцевых вакуумных насосов для процессов выпаривания, сушки, экстрагирования

Ключевые слова: жидкостнокольцевые вакуумные насосы, вакуум, тепло-массообменные процессы

Гуськов Артем Анатольевич
Старший преподаватель
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Шушпанников Михаил Викторович
Студент
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

A review of the conditions of food security. Describes the basic heat and mass exchange processes in the processing of vegetable raw materials through the use of sparing modes with the use of vacuum technology to preserve the maximum number of biologically active substances. The analysis of the advanced liquid ring vacuum pumps for evaporation, drying, extraction

Key words: liquid ring vacuum pumps, vacuum, heat and mass exchange processes

Guskov Artem Anatolievich
Senior Lecturer
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

Shushpannikov Mikhail Viktorovich
Student
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

В современных экономических и геополитических условиях одной из важнейших составляющих национальной безопасности России является продовольственная безопасность. Хотя наша страна и располагает значительным ресурсным потенциалом для производства продовольствия, потребность в нём в достаточном количестве не обеспечивается.

Важным условием обеспечения продовольственной безопасности является доступность продуктов питания, что означает безотказное их поступление в места потребления в объемах и ассортименте, соответствующих спросу и нормам, установленным для потребителей, а также возможностью приобретения различными группами населения.

Лишь небольшая часть сельскохозяйственной продукции непосредственно поступает от производителя к конечному потребителю. Большую её часть (а некоторые виды сырья полностью) вначале сохраняют, подрабатывают или перерабатывают в различных звеньях народного хозяйства. Важнейшей задачей является сохранение продуктов растениеводства до времени их использования. Можно повысить урожайность всех культур и резко увеличить их валовые сборы, но при этом не получить должного эффекта, если на различных этапах продвижения продуктов к потребителю произойдут большие потери массы и качества.

Несмотря на бурное развитие науки и техники значительная часть урожая теряется при его сборе. По данным Международной организации по продовольствию и сельскому хозяйству (FAO), потери зерна и зернопродуктов при хранении ежегодно составляют 10–15%, потери картофеля, овощей и плодов – 20–30%. Потери продуктов при хранении – следствие их физических и физиологических свойств. Только зная природу продуктов, происходящих в них процессах, разработанных режимов хранения, можно свести потери до минимума, что способствует реальному росту урожайности.

При переработке продукции важную роль играет сохранение в них биологически активных веществ (БАВ). В рационе питания населения большинства развитых стран мира наблюдается дефицит в отношении полиненасыщенных жирных кислот (омега-3 и омега-6), растворимых и нерастворимых пищевых волокон (пектин, камеди слизи, целлюлоза и др.), витаминов (группы В, Е и др.), широкого спектра витаминоподобных веществ природного происхождения (L-карнитин, убихинон, холин, метилметионинсульфоний, липоевая кислота и др.), макроэлементов (кальций и др.), микроэлементов (йод, железо, селен, цинк и др.) [1].

Перспективными направлениями производства продуктов питания с высоким содержанием БАВ является их обогащение сушеными плодовоовощными ингредиентами. Сохранение максимального количества БАВ возможно лишь только за счёт применения щадящих режимов обработки сырья на усовершенствованном оборудовании.

При переработке растительного сырья наиболее распространены тепло-массообменные процессы: сушка, выпаривание, экстрагирование. Создание щадящих режимов в них заключается в пониженных температурах и сокращении времени переработки за счет использования вакуумных технологий [2].

Одной из самых распространенных является сушка, которая представляет собой процесс удаления влаги, путем её испарения из твердых, пастообразных форм, суспензий и растворов [3]. Одновременно являясь одним из энергоемких процессов в сельском хозяйстве. С помощью сушки получают следующие ингре-

диенты и продукты: овощные и фруктовые чипсы, порошки, которые добавляют в продукты функционального назначения, хлебобулочные и кондитерские изделия и др. [2].

Процесс выпаривания заключается в том, что путём нагревания (иногда понижения давления) некоторую часть растворителя переводят в парообразное состояние и в виде пара удаляют из жидкой смеси. Концентрированные растворы и твёрдые вещества, получаемые в результате выпаривания, легче и дешевле перерабатывать, хранить и транспортировать (концентрированные соки, настои и т.д.) [5].

В процессе экстрагирования из твердых или квазитвердых тел, каковыми являются большинство материалов растительного или животного происхождения, служащих сырьем в пищевой технологии, с помощью жидкого растворителя извлекаются компоненты, которые используются в основном производстве для получения конечного продукта либо имеют второстепенное значение, но обеспечивают замкнутый технологический цикл – безотходное производство. С помощью экстрагирования производят переработку сахарной свеклы, подсолнечника, сои, зерновых культур и др.

Однако, в современных рыночных условиях первостепенной задачей является снижение затрат на производство и реализацию продукции, экономия производственных ресурсов. В вакуумных технологиях для достижения данных задач целесообразна разработка и внедрение новых универсальных установок на базе энергоэкономичных жидкостнокольцевых вакуумных насосов (ЖВН) [6, 9], т.к. их конструктивно-кинематические параметры позволяют откачивать различные газы, в том числе и те газы, которые содержат пары, капельную жидкость и твёрдые инородные включения [7, 8].

На кафедре «Техническая механика и детали машин» ТГТУ разработан целый ряд ЖВН применительно к процессам АПК: для достижения предельного вакуума в интервале от 100 до 10 кПа – одноступенчатый ЖВН с автоматическим регулированием проходного сечения нагнетательного окна, позволяющий повысить коэффициент полезного действия (КПД), производительность [10]; для создания вакуума 10-2 кПа – двухступенчатый ЖВН, позволяющий повысить КПД и снизить затраты энергии на процесс вакуумирования [11] и др.

Для снижения энерготрат при работе на разных давлениях всасывая, разных рабочих жидкостях и технологических процессов с изменяемыми термодинамическими параметрами (температура откачиваемых газов и паров), требующих повышения предельного вакуума, разработана конструкция двухступенчатого ЖВН, организующей двухступенчатый процесс вакуумирования, при котором осуществляется переналадка работы машины, заключающаяся в изменении отношения частот вращения первой и второй ступеней, в зависимости от установочной степени повышения давления, определяющей устойчивую работу на предельном вакууме. С помощью механизма регулирования изменяется передаточное отношение двухдискового лобового вариатора в пределах 1,15 – 1,35 [12].

Выводы

Использование усовершенствованных энергоэффективных конструкций ЖВН для процессов тепломассообмена позволит увеличить перечень

наименований сельскохозяйственного сырья для переработки. Работа универсальных установок на щадящих режимах позволит улучшить качество конечной продукции и снизить затраты энергии на выполнение этих процессов.

Список используемых источников:

1. Тутельян В.А. Научные основы здорового питания. М.: Панорама, 2010. 816 с.
2. Иванова Е.П., Родионов Ю.В., Иванова И.В. Вакуумная техника и технологии в производстве продуктов питания функционального назначения // Инновационные технологии в производстве функциональных продуктов питания. Мичуринск, 2014. С. 76-82.
3. Рудобашта С.П. Теплотехника: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия». М.: Издательство «Перо», 2015. 672 с.
4. Скрипников Ю.Г., Митрохин М.А., Ларионова Е.П., Родионов Ю.В., Зорин А.С. Инновационные технологии сушки растительного сырья // Вопр. соврем. науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского. 2012. № 3. С. 371-376.
5. Емельянов А. А., Золотарев А. Г., Долженков В. В., Емельянов К. А. Порошки и пасты из натуральных соков, полученные при пониженных температурах в вакууме // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования, образование. Т. 10: Сб. тр. IV МНПК «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности». СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007, с. 188-189.
6. Воробьев В.Б., Климов А.М., Родионов Ю.В., Преображенский В.А., Скворцов Д.В. Энергоэффективность двухступенчатой сушки растительного сырья // Вопр. соврем. науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского. 2011. № 3. С. 361-365.
7. Платицин П.С., Преображенский В.А., Родионов Ю.В. Методика подбора жидкостнокольцевых вакуум-насосов для технологических процессов агропромышленного комплекса // Альманах современной науки и образования. 2012. № 8. С. 133-137.
8. Завражнов А.И., Митрохин М.А., Пальчиков Е.В., Родионов Ю.В., Преображенский В.А., Воробьев В.Б. Применение жидкостнокольцевых вакуумных насосов при сушке растительного сырья // Проблемы развития АПК региона. 2014. Т. 17. № 1-17 (17). С. 63-67.
9. Родионов Ю.В., Однолько В.Г., Попова И.В. Обоснование выбора вакуумных насосов для конвективной вакуумной ступени сушки растительных материалов // Вопр. соврем. науки и практики. Ун-т им. В.И. Вернадского. 2009. № 6 (20). С. 106-110.
10. Пат. 2303166 Российская Федерация, МПК F04C15/00. Жидкостно-кольцевая машина с автоматическим регулированием проходного сечения нагнетательного окна / Волков А.В., Воробьев Ю.В., Никитин Д.В., Попова В.В., Родионов Ю.В., Свиридов М.М.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Тамб. ГТУ». № 2005116616/06; заявл. 31.05.2005; опубл. 20.07.2007, Бюл. № 20. 5 с.: 1 ил.
11. Пат. 2411396 Российская Федерация, МПК F04C7/00, F04C19/00. Двухступенчатая жидкостно-кольцевая машина / Воробьев Ю.В., Захоржевский С.Б., Родионов Ю.В., Максимов В.А., Никитин Д.В., Букин А.А., Свиридов М.М.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «Тамб. ГТУ»; ООО «Навакс». № 2009119099/06; заявл. 20.05.2009; опубл. 10.02.2009, Бюл. № 4. 5 с.: 1 ил.
12. Пат. 2551449 Российская Федерация, МПК F04C7/00, F04C19/00. Двухступенчатая жидкостно-кольцевая машина / Гуськов А.А., Никитин Д.В., Платицин П.С., Родионов Ю.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Тамб. ГТУ». № 2014127083/06; заявл. 02.07.2014; опубл. 27.05.2015, Бюл. № 15. 6 с.

© 2016, Гуськов А.А., Шушпанников М.В.

Обоснование выбора двухступенчатого ЖВН для тепло-массообменных процессов при переработке растительных материалов

© 2016, Guskov A.A., Shushpannikov M.V.

The rationale for the selection of two-stage liquid ring vacuum pumps for the heat-mass transfer processes in the processing of plant materials

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.094

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.094.pdf>

Поступила (Received): 15.11.2016

Гучук В.В.
Технологические вопросы разработки и применения
каузальных мнемосхем в интерактивных системах
контроля и управления

Guchuk V.V.
Technological questions of development and application of causal
symbolic circuits in interactive control and management systems

Для полного представления о состоянии сложных научно-технических объектов в интерактивных системах управления необходимо представлять человеку-оператору огромный объем быстроменяющихся данных. При этом надо обеспечить возможность адекватного восприятия человеком представленной информации для принятия осознанных и эффективных управляющих действий. В работе предлагается новый класс представлений, способствующий решению обозначенной проблемы

Ключевые слова: каузальная мнемосхема, мониторинг и управление, логико-иерархический анализ, визуальная поддержка

Гучук Владимир Всеволодович

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт проблем управления им. В.А.

Трапезникова РАН

г. Москва, ул. Профсоюзная, 65

For complete idea of a condition of difficult scientific and technical objects in interactive management systems it is necessary to represent to the person operator huge amount of rapidly changing data. At the same time it is necessary to provide a possibility of adequate perception by the person of the provided information for acceptance of conscious and effective managing actions. In work the new class of representations promoting the solution of the designated problem is offered

Key words: causal symbolic circuit, monitoring and management, logiko-hierarchical analysis, visual support

Guchuk Vladimir Vsevolodovich

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher

Institute of control sciences named V.A. Trapeznikov

RAS

Moscow, Profsoyuznaya st., 65

Организация полноценного участия человека-оператора в процессе контроля и управления сложными динамическими объектами в интерактивных системах – важнейшая задача, стоящая перед разработчиками таких систем. Необходимо создать такую визуализацию, которая даст достаточно полное представление о состоянии управляемого объекта, и в то же время позволит человеку-оператору адекватно воспринимать представленную информацию и принимать осознанные и правильные действия.

Одним из инструментов визуальной поддержки, который может способствовать оперативному оцениванию ситуации человеком-оператором, являются мнемосхемы [1]. Мнемосхема представляет собой наглядное графическое

изображение функциональной схемы управляемого или контролируемого объекта, оформленное в виде структуры символов, отображающих элементы системы (или процесса) с их взаимными связями. Она – источник информации о текущем состоянии системы, характере и структуре протекающих в ней процессов, в том числе связанных с нарушением технологических режимов, нештатными ситуациями и т.п. В основу построения мнемосхем положены принципы, выработанные в процессе многолетней практики их применения. Мнемосхемы помогают оператору, работающему в условиях большого количества поступающей информации, облегчить процесс информационного поиска, подчинив его определенной логике, порождаемой реальными связями параметров исследуемого объекта.

В работе [2] предложен новый класс представлений – **каузальные мнемосхемы**, которые расширяют возможности обычных мнемосхем. Каузальные мнемосхемы являются именно тем инструментарием, который дает возможность человеку-оператору получить развернутое и детальное представление о состоянии управляемого объекта, выявить первопричину возникновения нештатной ситуации, оценить масштаб происходящего события и определить возможность его локализации, предпринять осознанные действия по предотвращению развития нештатной или аварийной ситуации. Каузальные мнемосхемы предназначены для отображения не столько элементов системы, сколько взаимосвязи процессов, протекающих в ней, причинно-следственной картины наблюдаемых событий, взаимоувязанных реакций подсистем на управляющие воздействия, отображения динамики распределения напряженности узлов и агрегатов и т.п.

Каузальные мнемосхемы могут быть использованы как инструментарий для организации встречного логико-иерархического анализа ситуации, предложенного в [3], в котором параллельно осуществляются два иерархических процесса. На верхнем уровне (гипотетическом, огрубленном) анализируется связь макроявления (например, значение базового, определяющего показателя) с наиболее вероятными порождающими причинами. Далее – подтверждение на более низком уровне каждого из выбранных вариантов потенциально возможными причинами, например, происходящими процессами в подсистемах, описанных измеряемыми параметрами. На нижнем уровне – выделение по измеряемым параметрам не совсем нормативно протекающих процессов в подсистемах, а на более высоком уровне проверка влияния этих процессов на смежные (непосредственно связанные) подсистемы и далее определение возможного участия всего предыдущего в наблюдаемом макроявлении. В определенном смысле элементы такого анализа реализуются при работе человека-оператора в уже существующих системах. Основное отличие в том, что для большей эффективности с помощью каузальных мнемосхем осуществляется визуальная поддержка такого анализа, что предположительно позволит проводить его более содержательно и оперативно. Рис. 1 иллюстрирует такого типа представление.

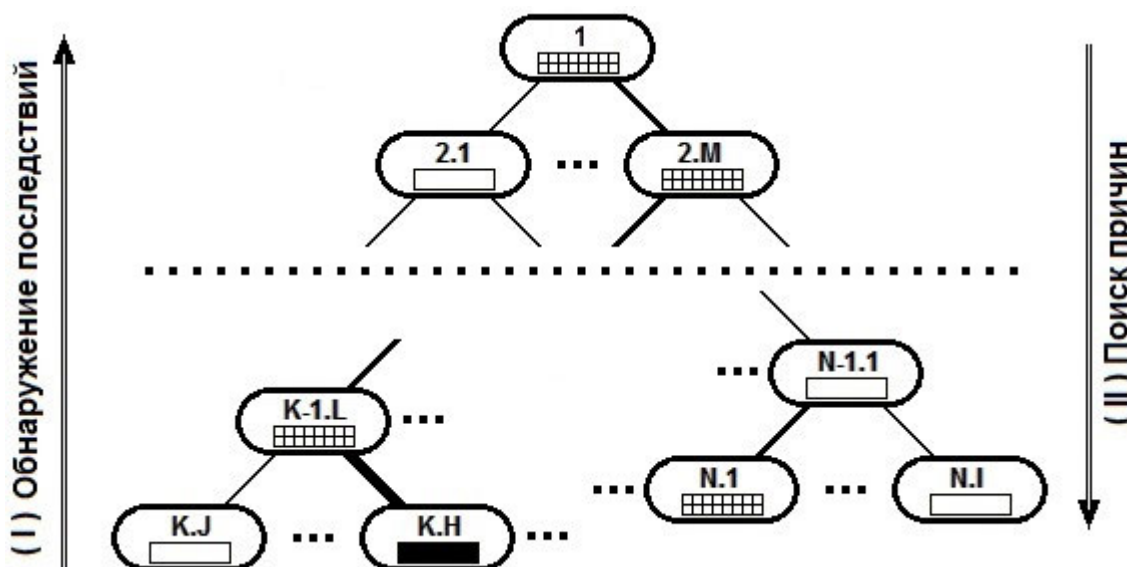


Рис. 1. Обобщенная каузальная мнемосхема

На рисунке степень затемнения прямоугольника в каждом элементе схемы (который будем именовать пиктограммой) соответствует степени “неблагополучия” или отступления от нормы соответствующего элемента. Толщина связующих линий – степень актуальности этой связи. Номер перед точкой – номер уровня в иерархии, а после точки – порядковый номер на данном уровне (для человека-оператора вместо номеров отображаются наименования пиктограмм – процессов, узлов, явлений и т.д.). В реальности используется более широкий ассортимент средств, включая числовые данные, цветовые метки и т.п. При нисходящем анализе (II), т.е. при переходе от вышележащего уровня вниз, осуществляется “поиск причин”. В противном случае (I) производится “обнаружение последствий”.

Анализируемая иерархия может быть функциональной (например, по выполняемым функциям с подчиненными связями) или построенной на основе причинно-следственных связей разной степени интегрированности, или композиционно-декомпозиционной с упорядочиванием типа “система – подсистема – блок – субблок...”.

При анализе “сверху” осуществляется поиск причины произошедшего системного события, а при анализе “снизу” производится попытка обнаружения последствий локальных нарушений. Использование одновременного двунаправленного иерархического построения анализа производится с целью обеспечить более успешную диагностику системы. Если произошла “встреча” анализа “сверху” и анализа “снизу” – физически (геометрически, логически) совпали результаты этих анализов, то получается однозначное решение, и оно достаточно обоснованное. Если “встречи” не произошло, необходим содержательный и неформальный перекрестный анализ, который может осуществить только человек. В общем случае представленная структура иерархических взаимодействий может быть неполной, или не совсем адекватно отображать реальные процессы, и есть некоторая надежда, что интеллект человека-оператора может нивелировать эти недостатки. Конкретная реализация может быть совершенно иной, причем, может быть и несколько визуализированных структур для

разных типов описания системы [3]. Необходимо подчеркнуть важность именно идеи такого представления, которое направлено на создание условий для возможности оперативного оценивания ситуации человеком-оператором без необходимости рассматривать целое семейство визуализаций параметров, порознь представленных на экране АРМа оператора.

При построении каузальных мнемосхем следует использовать экспертные технологии, поскольку пока не существует достаточно отработанных рекомендаций. Целесообразно также учитывать те принципы, которые положены в основу построения обычных мнемосхем, поскольку на каузальные мнемосхемы возлагаются весьма сходные задачи

Один из основных – принцип **лаконичности**, согласно которому мнемосхема должна быть простой, не должна содержать лишних, затемняющих элементов, а отображаемая информация должна быть четкой, конкретной и краткой, удобной для восприятия и дальнейшей переработки. Принцип **обобщения и унификации** предусматривает требование, согласно которому надо выделять и использовать наиболее существенные особенности управляемых объектов, т.е. на мнемосхеме не следует применять элементы, обозначающие несущественные конструктивные особенности системы. Согласно принципу **акцента** к элементам контроля и управления на мнемосхемах в первую очередь необходимо выделять размерами, формой или цветом элементы, наиболее существенные для оценки состояния, принятия решения и воздействия на управляемый объект. Принцип **автономности** предусматривает необходимость обособления друг от друга участков мнемосхемы, соответствующих автономно контролируемым и управляемым объектам и агрегатам. Эти обособленные участки должны быть четко отграничены от других и согласно **принципу структурности** должны иметь завершенную, легко запоминающуюся и отличающуюся от других структуру. Принцип **использования привычных ассоциаций и стереотипов** предполагает применение на мнемосхемах таких условных обозначений параметров, которые ассоциируют с общепринятыми буквенными обозначениями этих параметров. Требования, предъявляемые к мнемосхемам, должны предъявляться и к каузальным мнемосхемам. Каузальная мнемосхема должна содержать только те элементы, которые необходимы оператору для контроля и управления объектом. Отдельные элементы или группы элементов, наиболее существенные для контроля и управления объектом, на мнемосхеме должны выделяться размерами, формой, цветом или другими способами. Форма и размеры панелей мнемосхемы должны обеспечивать оператору однозначное зрительное восприятие всех необходимых ему информационных элементов.

Как и при проектировании обычных мнемосхем, необходимо исследовать несколько вариантов структуры каузальных мнемосхем, видов используемых в них пиктограмм, типов визуализации проявления нештатной опасности и т.д. Оптимальный вариант выбирается экспериментальным путем (путем моделирования на компьютере деятельности оператора с различными вариантами каузальной мнемосхемы). Критериями оценки, как и в других подобных исследованиях, служат время решения задач и число допущенных ошибок.

Предложенные в работе решения коррелируют с известными технологиями, такими, как FAST (Functional Analysis System Technique), диаграмма Fishbone (Kaoru Ishikawa) и т.д. [4]. Вообще, тематика, в контексте которой предложен новый класс представлений – каузальные мнемосхемы, имеет давнюю и разностороннюю историю [5-8]. При разработке каузальных мнемосхем для решения конкретных задач целесообразно использовать накопленный опыт решения схожих задач.

Основой организации диагностических исследований должны служить принципы, реализация которых позволит обеспечить повышение эффективности проводимых работ. К их числу относятся принцип ключевого звена, принцип системности, принцип причинно-следственного соответствия [6].

В основе построения каузальных мнемосхем лежит причинно-следственный анализ. Как известно, причинная зависимость – это связь явлений, одно из которых порождает другое. Приведем основные логические методы причинно-следственного анализа, которые тесно взаимосвязаны. **Метод исключения.** Суть этого метода заключается в том, что, анализируя сложный комплекс причинно-следственных отношений, можно обнаружить непосредственную причину путем исключения всех предполагаемых обстоятельств (реально не влияющих, хотя и присутствующих), способных вызвать сходные события, кроме одного фактора, который после тщательной проверки и принимается за причину изучаемого явления. **Метод сходства.** Сущность этого метода сводится к следующему: если наблюдаемое событие возникает в различных обстоятельствах, но при наличии одного общего фактора, то этот фактор и есть причина происходящего. Используя данный метод, можно изучить разные условия возникновения одного и того же события и вычислить из них один и тот же общий фактор, вызывающий это явление. С определенной долей вероятности можно утверждать, что этот фактор и есть причина, интересующая аналитика. **Метод одного различия.** Метод сводится к сопоставлению случая, когда интересующее событие наступает, со случаем, когда оно не наступает. В обоих случаях должны быть одни и те же условия, за исключением одного, которое в одном из случаев отсутствует. Иначе говоря – если в одних и тех же обстоятельствах при наличии какого-то фактора событие наступает, а при его отсутствии исследуемое явление не происходит, то этот фактор и есть причина изучаемого явления. Принципы и методы в основном были сформулированы еще в таких работах, как [6]. Затем они уточнялись и совершенствовались (см. [7,8]). Существует множество подходов к решению выше сформулированных задач. Например, в [5] предложен метод построения моделей для представления, анализа и синтеза взаимосвязей и взаимодействий разнородных процессов в сложных системах. В основу положена формализация причинно-следственных связей в структуре системы с использованием теории синтеза дискретных детерминированных систем. Для описания структуры системы используются звенья причинно-следственных связей, структура которых включает в себя блок причины, состоящий из причины и условия реализации причинно-следственной связи, и блок следствия, образованный следствием и условием, возникающим после реализации связи. Учитываются имеющиеся в системе информационные и материальные ресурсы

(инструкции, запасы материалов и энергии), а также конгломерат внешних воздействий. Приведенные принципы и методы имеют общий характер. Тем не менее, каждая новая практическая задача требует переосмысления имеющегося опыта и разработки достаточно специализированного инструментария, в арсенале которого каузальные мнемосхемы могут занимать вполне достойное место.

В работе затронуты несколько определяющих аспектов интерфейсного обустройства взаимодействия человека-оператора и программно-аппаратных средств для систем мониторинга и управления сложными динамическими объектами. Отдельные предложенные решения были использованы при разработке конкретной системы [9].

Список используемых источников:

1. Электронные средства сбора, обработки и отображения информации ТУСУР. URL: <http://www.ie.tusur.ru/books/COI/index.htm>
2. Гучук В.В. Особенности визуализации для технологии упреждающей критериальной адаптации // Приволжский научный вестник. 2015. № 3-1. С. 36-38.
3. Гучук В.В. Эргономические аспекты визуализации информационных параметров в системах контроля и управления // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 2. С. 81-84.
4. Илларионов А.В., Клименко Э.Ю., Неизвестный С.И. Самоучитель топ-менеджера. М.: Альпина Паблишер, 2013. 648 с.
5. Резчиков А.Ф., Твердохлебов В.А. Причинно-следственные комплексы как модели процессов в сложных системах // Мехатроника, автоматизация, управление. 2007. № 7. С. 2-8.
6. Карибский В.В., Пархоменко П.П., Согомонян Е.С., Халчев В.Ф. Основы технической диагностики. М.: Энергия. 1976. Кн. 1. 464 с.
7. Меньшиков В.А., Рудаков В.Б., Сычев В.Н. Контроль качества космических аппаратов при отработке и производстве. М.: Машиностроение, 2009. 400 с.
8. Бигус Г.Ф., Даниев Ю.Ф., Быстрова Н.А., Галкин Д.И. Диагностика технических устройств. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014. 615 с.
9. Гучук В.В. Проектирование человеко-машинного интерфейса для систем испытания сложных научно-технических объектов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. №12. С. 68-75.

© 2016, Гучук В.В.

Технологические вопросы разработки и применения каузальных мнемосхем в интерактивных системах контроля и управления

© 2016, Guchuk V.V.

Technological questions of development and application of causal symbolic circuits in interactive control and management systems

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.100

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.100.pdf>

Поступила (Received): 29.11.2016

Донцова Ю.Д.
Исследование свойств ферромагнитной жидкости и
возможность её применения в качестве смазочно-
охлаждающей жидкости (СОЖ)

Dontsova Yu.D.
Studying ferromagnetic fluid properties and its
possibility to be used as lubricating coolant

Удивительную жидкость, которая притягивается к магниту, образуя что-то вроде ежа, можно получить самостоятельно. Поэтому данная статья посвящена рассмотрению свойств той самой ферромагнитной жидкости, доказательству характера поведения феррофлюида, опровержению мифа о ней и возможности применения в некоторых областях техники. Также рассмотрен вопрос об изготовлении феррофлюида «в домашних условиях» и выведены наиболее оптимальные для этого пропорции

Ключевые слова: ферромагнитная жидкость, поверхностно-активные вещества (ПАВ), магнит, смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ), магнитное поле

Донцова Юлия Дмитриевна

Студент

Трехгорный технологический институт
национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ»

Челябинская обл., г. Трёхгорный, ул. Мира, 17

Amazing liquid is attracted to the magnet and forms a spiny ball. It can be to produce such liquid "at home". This article focuses on to examine the ferromagnetic fluid (its nature and behavior), to confirm ferrofluid character behavior, to disprove the myth about liquid and the possibility application ferrofluid in field of technology. Also been addressed to produce such liquid "local conditions" and the most optimal proportions for liquid production

Key words: ferromagnetic fluid, surfactants, magnet, lubricating coolant, a magnetic field

Dontsova Yulia Dmitrievna

Student

Trekhgornyi institute of technology national research
nuclear university MEPHI

Chelyabinsk reg., Trekhgorny, Mira st., 17

Научный руководитель: Токарев А.С.

Цели работы:

- провести исследования по обнаружению и наблюдению характера поведения ферромагнитной жидкости;
- проверить теорию о затвердевании магнитной жидкости под напряжением величиной 12В;
- проверить возможность применения феррофлюида в качестве СОЖ.

Задачи:

- изучить ферромагнитную жидкость (ее природу и поведение);
- изготовить данную жидкость «своими руками»;
- провести эксперименты по подтверждению или опровержению характера поведения феррофлюида;
- подобрать наиболее оптимальные пропорции в процессе изготовления феррожидкости (добиться максимального эффекта);
- реализовать опыт, подтверждающий или опровергающий поведение ФМЖ под напряжением.

Ферромагнитная жидкость – жидкость, которая сильно поляризуется при действии на нее магнитного поля.

Феррофлюид представляет собой систему, состоящую из ферромагнитных частиц находящихся во взвешенном состоянии в несущей жидкости.

Несмотря на название, ферромагнитные жидкости не проявляют ферромагнитных свойств, поскольку не сохраняют остаточной намагниченности после исчезновения внешнего магнитного поля.

Феррофлюид находит множество практических применений в повседневной жизни. Ниже представлены некоторые отрасли, в которых он применяется:

1. Электронные устройства.
2. Машиностроение.
3. Оборонная промышленность.
4. Авиакосмическая промышленность.
5. Теплопередача.
6. Медицина.

Для того, чтобы определить свойства и поведение феррофлюида были проведены несколько испытаний.

Для проведения данных опытов нам понадобилось:

- тонер для лазерного принтера (Content, HP LJ);
- моторное масло;
- мерная ёмкость (объёмом 200 мл);
- магнит;
- палочка из немагнитного материала.

Эксперимент №1.

Данный опыт разбили на несколько шагов:

Первым шагом было помещено в резервуар около одной трети (60 мл) масла и 6 г порошка:

а. перемешали палочкой получившуюся жидкость. При данной операции наблюдалось изменение консистенции и, естественно, цвета смеси;

б. поднесли магнит к нашей ёмкости. При его движении во всех направлениях плоскости стенки стакана раствор не реагировал.

Вторым шагом увеличили количество тонера. В ту же смесь добавили ещё 6 г тонера:

а. размешали полученный раствор;

б. при поднесении магнита к стенке стакана и его движении в разные стороны наблюдалась слабая реакция смеси, она вставала волнами в зоне действия магнитного поля.

Т. к. появлялся какой-то эффект, то третьим шагом было досыпано 6 г порошка в раствор достаточно вязкой консистенции:

а. перемешали полученную помесь;

б. к стенке ёмкости поднесли магнит и начали скользить им по стенке сосуда во все стороны плоскости. Смесь следовала за магнитом при данных действиях.

Эксперимент №2.

Для данного исследования был взят чистый резервуар.

Сначала в ёмкость добавили 20 мл масла и 6 г тонера:

а. перемешали данную вязкую «кашицу»;

б. поднесли и приложили магнит к стенке стакана. При движении магнита по стенке стакана обнаружилось, что наша жидкость определенной консистенции следует за магнитом, как это было в эксперименте №1.

После в приготовленную нами жидкость добавили 12 г порошка:

а. перемешали раствор и увидели, что образовалась достаточно вязкая и грязевидная консистенция, следовательно, использовать феррожидкость как СОЖ нельзя;

б. взяли магнит и подвели его к стенке стакана. При движении магнита во всех направлениях плоскости смесь довольно хорошо следовали за магнитом.

В итоге, исходя из данных, полученных при проведении этих экспериментов можно вывести зависимость высоты поднятия столба жидкости, следующей за магнитом от изменения количества тонера представленную в виде графика (Рисунок 1).

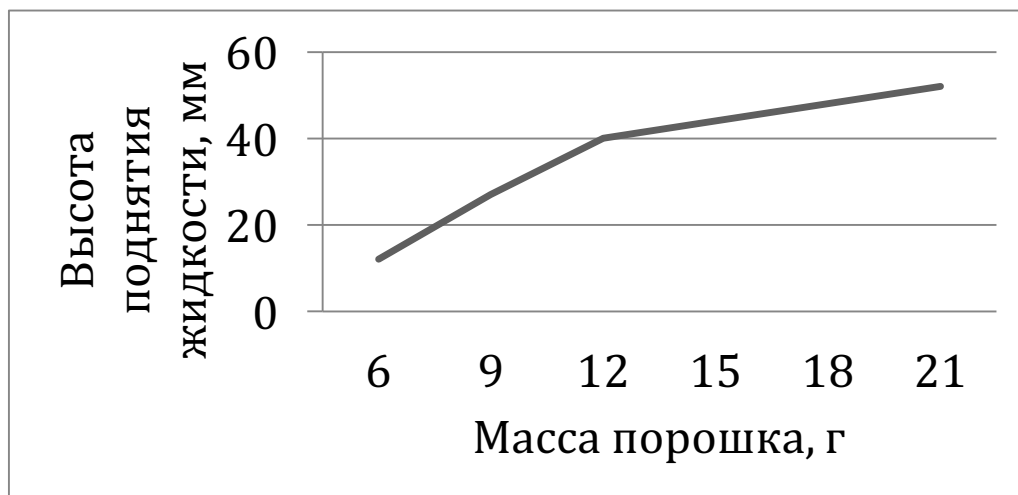


Рис. 1. Зависимость изменения высоты поднятия жидкости под действием магнитного поля от количества добавленного тонера

Также был проведен ещё один опыт по опровержению или подтверждению так называемого «мифа о затвердевании жидкости» при прохождении через неё напряжения величиной в 12В (эксперимент №3).

Что будет нужно: аккумулятор, провода и феррофлюид.

1. Был взят тот же феррофлюид, который готовили для предыдущих экспериментов и подключен к нему аккумулятор с общим напряжением 12В

посредством провода (с сечением 2,5 мм²). При данном воздействии не наблюдалось никаких изменений, суспензия оставалась такой же вязкости, которой и была в начале эксперимента.

2. Также провели этот эксперимент для нагретой жидкости. При нагревании данной жидкости и подаче того же самого напряжения жидкость никак не меняла своего поведения.

Выводы:

- выведены наиболее оптимальные пропорции для приготовления жидкости в соотношении примерно 1:1;
- доказан характер воздействия магнитных сил на феррофлюид;
- опровергнут «миф о затвердевании жидкости» при действии на неё напряжением в 12В.

Список используемых источников:

1. Сенатская И. Журнал наука и жизнь. URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/4971/>
2. Свободная энциклопедия «Википедия». URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ферромагнитная_жидкость

© 2016, Донцова Ю.Д.

Исследование свойств ферромагнитной жидкости и возможность её применения в качестве смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ)

© 2016, Dontsova Yu.D.

Studying ferromagnetic fluid properties and its possibility to be used as lubricating coolant

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.104

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.104.pdf>

Поступила (Received): 24.11.2016

Дорохова Т.И., Нгуен В.Ф., Чан Д.К., Татаринцев С.А. Обнаружение ошибок в цифровых каналах связи

Dorokhova T.I., Nguyen V.F., Tran D.K., Tatarintcev S.A.
Error detection in digital communication channels

В статье приводятся причины существования ошибок в цифровых каналах связи по передаче сигналов в настоящее время и метод вероятности обнаружения ошибки от отношения несущая шум или ее цифрового нормированного значения
Ключевые слова: обнаружение ошибок, вероятность обнаружения, сигнал, шум

The article presents the reasons for the existence of errors in digital communication channels for transmitting signals at the moment and method of the probability of error detection of the ratio of carrier noise or digital normalized value
Key words: error detection, detection probability, signal, noise

Дорохова Татьяна Юрьевна

Кандидат педагогических наук, доцент
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Dorokhova Tatiana Yuryevna

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

Нгуен Ван Фиен

Магистрант
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Nguyen Van Fien

Master
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

Чан Динь Куй

Магистрант
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Tran Dinh Kuy

Master
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

Татаринцев Сергей Анатольевич

Магистрант
Тамбовский государственный технический университет
г. Тамбов, ул. Советская, 106

Tatarintcev Sergey Anatolevich

Master
Tambov state technical university
Tambov, Sovetskaya st., 106

В настоящее время цифровая связь повсеместно используется для передачи аналоговых сигналов, которые для этой цели оцифровываются (дискретизируются). Такое преобразование всегда связано с потерями, т.е. аналоговый сигнал представляется в цифровом виде с некоторой неточностью. Из теории связи известно, что существуют две основные причины снижения достоверности передачи (снижение отношения сигнал/шум (S/N – Signal to Noise или SNR –

Signal Noise Ratio) и искажение сигнала). Сигнал/шум (S/N – Signal to Noise или SNR – Signal Noise Ratio) является отношением средней мощности сигнала (S) к средней мощности шума (N) и отражает качества сигнала. Шум является реальным врагом медиа-данных. Когда сигнал передается по каналам в пространстве, существуют электромагнитные помехи, которые уменьшают скорость передачи и образует ошибки в цифровых каналах связи, поэтому авиационная отрасль требует пассажиров выключить все электронные устройства, такие как мобильные телефоны или ноутбуки до того, как самолет взлетел.

В цифровых системах связи чаще используется нормированная версия S/N, обозначаемая как E_b/N_0 , где E_b – энергия бита. Ее можно описать, как мощность сигнала S, умноженную на время передачи бита информации T_b . N_0 – это спектральная плотность мощности шума, и ее можно выразить как мощность шума N, деленную на ширину полосы W. Поскольку время передачи бита и скорость передачи битов взаимно обратны, T_b можно заменить на $1/R$: (где R – битовая скорость).

Параметр E_b/N_0 связан с параметром S/N следующим соотношением:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{ST_b}{N/W} = \frac{S/R}{N/W} = \frac{S}{N} \left(\frac{W}{R} \right) \quad (1)$$

Отношение R/W называется спектральной эффективностью системы или эффективностью использования полосы частот и выражается в бит/с/Гц. Это отношение показывает, насколько эффективно система использует полосу частот.

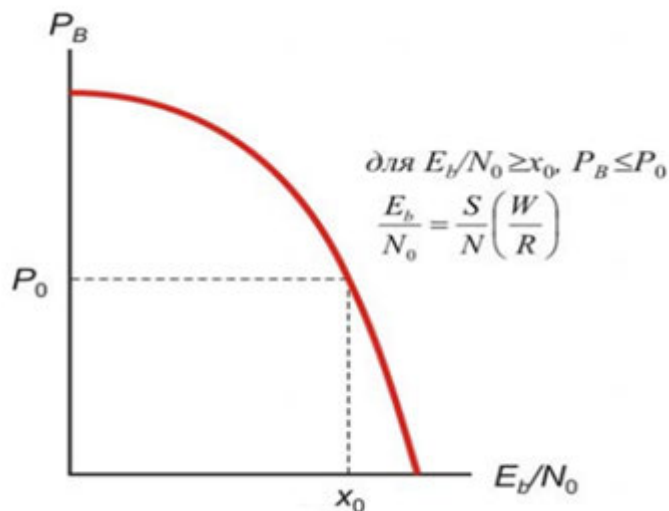


Рис. 1. Зависимость вероятности появления ошибочного бита P_b от E_b/N_0

На рис.1 показан «водопадоподобный» вид большинства подобных кривых при $E_b/N_0 \geq x_0$, $P_b \leq P_0$. Из отношения E_b/N_0 можно рассматривать как метрику, позволяющую сравнивать качество различных систем: чем меньше требуемое отношение E_b/N_0 , тем эффективнее процесс детектирования при данной вероятности ошибки.

Предположим, что для данной вероятности возникновения ошибки в цифровом двоичном сигнале требуемое отношение $S/N = 20$. Поскольку двоичный

сигнал имеет однобитовое значение, требуемое отношение S/N на бит равно 20. Пусть теперь сигнал является 1024-уровневым с теми же 20 единицами требуемого отношения S/N . Теперь, поскольку сигнал имеет 10-битовое значение, требуемое отношение S/N на один бит равно 2. Для цифровых систем связи необходимо использовать именно параметр E_b/N_0 , а не S/N .

Среди показателей, характеризующих отношение мощностей, широко используется также отношение несущая/шум (C/N), которое показывает, во сколько раз мощность C принимаемой модулированной высокочастотной (ВЧ) несущей на выходе приемного фильтра с полосой, больше мощности шума N , порождаемого совместным действием всех источников шума данного тракта. Отношение C/N является удобным параметром при расчетах энергетики на входе приемника. Приведем полезную зависимость:

$$\frac{E_b}{N_0} = \frac{C}{N} + 10 \lg \frac{W}{f_s \cdot m}, \text{дБ.} \quad (2)$$

где f_s - символьная скорость.

Для систем с модуляцией M-QAM величина E_b/N_0 может быть заменена отношением мощностей S/N на входе решающего устройства приемника (после фильтра Найквиста) по формуле перехода:

$$\frac{C}{N} = \frac{E_b}{N_0} + 10 \lg \left(\frac{\lg_2(M)}{1+\alpha} \right) \quad (3)$$

где α - коэффициент скругления спектра;

M - число элементов пространства сигналов при цифровой модуляции.

Несмотря на то, что вероятность ошибки и скорость возникновения битовой ошибки это несколько разные понятия, тем не менее, их численные значения весьма близки и когда говорят про P_b , всегда подразумевают скорость возникновения битовой ошибки - физической величины, регистрируемой измерительными приборами. В связи с этим вероятность ошибки при приеме цифровых сигналов является очень важным параметром, по которому ведут оценку возможности его передачи по тому или иному каналу связи.

Список используемых источников:

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Вильямс, 2007, 1104 с.
2. Дж. Прокис. Цифровая связь. М.: "Радио и связь", 2000. 800 с.
3. Песков С.Н., Ищенко А.Е. Расчёт вероятности ошибки в цифровых каналах связи // Теле-спутник. №10. 2010. С. 70-75.

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.107

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.107.pdf>

Поступила (Received): 28.11.2016

Дьяков В.Е.
Поведение кристаллов примесей олова
в центробежном поле

Dyakov V.E.
The behavior of crystals of tin impurities
in a centrifugal field

В работе рассматриваются особенности поведения кристаллов твердых соединений мышьяка с марганцем в жидком олове в центробежном поле.

Приведены результаты исследования рафинирования олова от мышьяка связанного в тугоплавкое соединение AsMn с фильтрацией олова на лабораторной центрифуге с погружаемым фильтром. Приведен опыт анализа распределения As и Mn при кристаллизации в центробежном поле и расчетом проведена оценка распределения фаз AsMn и MnSn₂. По результатам сделано предположение о ликвации тройного соединения AsMn₂Sn₂ и объяснения образования пены при фильтрации марганец содержащего олова промышленной центрифугой ЦП450. Сделана рекомендация по снижению влияния отстойного расслаивания кристаллов в центробежном поле на производительность фильтрации

Ключевые слова: олово, рафинирование, мышьяк, центробежная фильтрация, ликвация, центробежное поле, кристаллы AsMn

Дьяков Виталий Евгеньевич

*Кандидат технических наук, консультант
 Центральный научно-исследовательский институт олова
 г. Новосибирск, ул. Аникина, 6*

The paper discusses the peculiarities of the behavior of the crystals of solid compounds of arsenic with the manganese in the molten tin in the centrifugal field.

The results of the study refining of tin from arsenic associated with the refractory compound AsMn filtered tin on a laboratory centrifuge with a submersible filter. The experience of the analysis of the distribution of As and Mn during solidification in a centrifugal field and calculation the estimation of the distribution of phases AsMn and MnSn₂.

According to the results the assumption is made about segregation ternary compounds AsMn₂Sn₂ and explain the formation of foam during the filtration bren into tin industrial centrifuge ЦП450. Made recommendation to reduce the influence of the settling separation of the crystals in the centrifugal field on the filtration performance

Key words: tin, refining, arsenic, centrifugal filtration, liquation, centrifugal field, crystals AsMn

Dyakov Vitali Evgenievich

*Candidate of Technical Sciences, Expert device
 Central research institute of the tin
 Novosibirsk, Anikina st., 6*

В металлургии олова после восстановительной плавки оловянных концентратов получают черновое олово, содержащее растворенные сопутствующие примеси. Самый трудоемкий процесс удаления железа и мышьяка осуществляют ликвационным рафинированием. Обычно черновое олово рафинируют от железа и мышьяка, связанных в малорастворимые интерметаллические соединения. Для отделения расплавленного олова из кристаллов интерметаллидов

железа и мышьяка разработан и применяется аппарат центробежной фильтрации твердых примесей [1]. В аппарате фильтр выполнен в виде двух конусообразных тарелей, соединенных основаниями с образованием фильтрующей щели. Фильтр погружается в ванну с расплавленным металлом для сбора твердых кристаллов через заборные окна в верхней тарели фильтра. Верхняя тарель фильтра [2] жестко связана с трубчатым ротором внутри которого подпружиненный вал, связанный с нижней тарелью фильтра. Ротор с фильтром установлен при помощи подшипников на траверсе с приводом вращения и перемещается по вертикали по винтовым направляющим.

Для снижения выхода олова в съемы связанного в виде соединения As_2Sn_3 при фильтрации используется марганец [3] для образования нерастворимого соединения $AsMn$. Марганцевый сплав [4] вводят при температуре 340-600°C и центробежную фильтрацию ведут через сыпучий материал. Для этого разработан аппарат [5] для вмешивания в расплав цветных металлов твердого реагента. Аппарат содержит цилиндрическую камеру с перфорированным перекрытием и устройством циркуляции расплава через камеру. Аппарат снабжен патрубком в верхней части камеры направленным вниз по спирали вдоль корпуса, а устройство циркуляции выполнено в виде насоса с выходным патрубком.

При практическом освоении центробежной фильтрации олова от твердых кристаллов $AsMn$ при уплотнении осадка наблюдалось прекращение проницаемости жидкого олова сквозь слой кристаллов. Расслаивание суспензии олова в полости фильтра создает вибрации ротора и снижается устойчивость аппарата. Для устранения этого и повышения стабильности и устойчивости работы фильтра предложено [6] ротор подвесить на вертикально подвижной траверсе между стойками рамы с расстоянием между ними 0,5 – 0,67 длины ротора. При использовании центробежной фильтрации марганцевых съемов в отличие от фильтрации железистых съемов наблюдается расслаивание марганцовистой пены в полости фильтра, что приводит к заклиниванию механизма раскрытия тарелей. Для устранения этого явления авторы [7] предложили подвесить ротор с фильтром на траверсе между подшипниками, а кольцевой паз снабдить штуцером подачи газа внутрь полости ротора для выдавливания суспензии из полости фильтра при движении вверх.

Известны работы [8] по устранению побочных эффектов фильтрации путем отделения отстоявшегося жидкой фазы. Для этого нижняя тарель снабжена кольцеобразной крышкой, размещенной по большему основанию конуса тарели с образованием кольцевой отстойной полости, конусообразной перегородкой, образующей в ней у большего своего основания сифон, выходные отверстия для отвода металла. Это по мнению авторов позволило повысить производительность фильтра путем отвода отстоявшегося олова. По другому варианту предложено [9] внутри тарелей размещен и закреплен с зазором дополнительный конус с образованием сифона для выбрасывания отстоявшейся жидкой фазы. Однако, в сравнении с наружной щелью, внутренняя щель имеет меньшую поверхность и меньшее центробежное ускорение.

Для повышения эффективности отвода отстоявшейся жидкого олова предложен [10] вариант увеличения поверхности внутренней щели внутренние

конусы каждой из тарелей выполнен в виде спирали с углом наклона образующей конуса к оси вращения фильтра, а радиус расстояния от выпускных окон до оси вращения фильтра в 1,3-2,2 раза больше радиуса расстояния от заборных окон до этой оси. Внутренний конус в виде витой спирали образуют фильтрующую щель.

Известен вариант [11] дублирования наружной фильтровальной щели для повышения объема плотных осадков с одновременным отводом отстоявшегося жидкого олова после закупоривания фильтрующей щели. Для этого между тарелями свободно на оси установлен диск, имеющий расположенные по окружности окна, причем радиус окружности, описанной вокруг окон верхней тарели больше радиус окружности, описанной вокруг оси нижней тарели в 1,3-2,8 раза.

В приведенных источниках описаны варианты снижения влияния расслаивания фаз на процесс фильтрации без исследования поведения твердых примесей в жидком олове в центробежном поле. Наблюдаемое явление расслаивания фаз при центробежной фильтрации требует дополнительного изучения поведения кристаллов твердых примесей жидкого олова в поле центробежных сил.

В работе рассматриваются особенности поведения твердых соединений мышьяка с марганцем в жидком олове в центробежном поле.

Методика опытов.

Опыты по рафинированию олова от железа и мышьяка проводили на лабораторной центрифуге с погружаемым фильтром (Рис. 1).

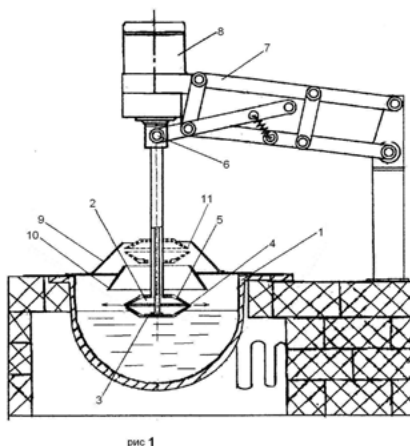


Рис. 1. Лабораторная центрифуга ЦП 100 с погружаемым фильтром:
1-Котел; 2-верхняя тарель; 3-нижняя тарель; 4-фильтрующая щель;
5-заборные окна; 6-стопор раскрытия тарелей и разгрузки осадка из фильтра;
7-механизм подъема фильтра; 8-двигатель вращения фильтра; 9-съемный конус
сбора дроссов;10-съемный конус сбора брызг из фильтра; 11-Уровень
подъема фильтра для раскрытия тарелей и разгрузки осадка

Фильтр в виде двух конических тарелей диаметром 150мм, обращенных друг к другу основаниями сжатыми с зазором 0,1-0,2 мм и с образованием полости для накопления осадка. Фильтр погружался в олово, расплавленное в котле

емкостью 10 л. Двигателем постоянного тока фильтр приводился во вращение в расплаве со скоростью 300 об \ мин в течение 1-5 мин. Периодически фильтр с кристаллами съёмов поднимали над поверхностью расплава и увеличили скорость его вращения до 1500 об \ мин на 20-30 сек. Происходила очистка осадка от жидкого металла и останавливалось вращение фильтра. Верхнюю тарель освобождали и удаляли из полости фильтра съёмы для взвешивания и анализа. Цикл повторяли до полного удаления твердой фазы в расплаве, что определялось визуально по отсутствию осадка в тарелях. Металл и съёмы анализировались на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой IRIS Intrepid компании INTERTECH Corporation.

Результаты исследование и обсуждение

Рафинирование олова от остаточного мышьяка проводилось вмешиванием марганец-оловянной лигатуры в расплавленное олово. Малорастворимые кристаллы соединений мышьяка с марганцем всплывали на поверхность олова в виде слоя “пены”. При фильтрации олова кристаллы вначале в значительной доле проскакивали через щель фильтра, а затем в течение длительного вращения забивали щель накапливаемыми крупными кристаллами и фильтр становится не проницаемым для жидкого олова. Полость фильтра остается незаполненной осадком, а олово в оставшемся объеме полости подвергается расслаиванию, окислению и пенообразованию. Это снижает производительность процесса рафинирования.

Для повышения наполнения фильтра кристаллами соединений AsMn вмешивались древесные опилки в пену на металле в качестве зернистого материала.

В таблице 1 приведены опыты по центробежной фильтрации олова от мышьяка после вмешивания марганцевой лигатуры и древесных опилок.

Таблица 1. Влияние расхода марганца на удаление мышьяка

№ оп	расход Mn\As	Выход,% съёмов	Анализ съёмов,%		степень очистки,%	Sn/As+Mn
			As	Mn		
1	0,25	3	0,51	1,1	27,8	61,1
2	0,53	2,37	0,47	1,92	20,3	40,8
3	1,13	2,1	1	2,3	41,0	29,3
4	1,82	2	2,18	3,02	79,3	18,2
5	2,55	5	1,33	2,2	86,9	27,3

Примечание: Исходная навеска металла-40кг, исходное содержание As-0,055%, расход опилок в 0,2кг, Температура 360°С

С точки зрения оптимизации показателей степени очистки олова и удельного выхода олова в съёмы расход марганца принят до соотношения Mn/As=1,82. По диаграммам состояния металлических систем [12] марганец с мышьяком образует интерметаллические соединения с температурой плавления Mn₂As (1029°С), AsMn (925°С), а олово с марганцем соединения MnSn₂(548°С); Mn₂Sn (897°С) и Mn₃Sn (989°С). Олово образует с мышьяком

соединения с температурой плавления AsSn (605°C) и As₂Sn₃ (596°C). В таблице 2 приведены данные по растворимости элементов в олове.

Таблица 2. Растворимость примесей в олове

ToC	Вязкость Sn мПа*с	Раствори- мость As, вес%	Раствори- мость Mn, вес%
240	1,45	0,21	0,2
300	1,38	1,6	0,36
350	1,32	2,7	0,71
400	1,26	4,4	1,19
450	1,20	6,9	1,90
500	1,14	10	3,33

После вмешивания марганец-оловянной лигатуры в олово с остаточным содержанием мышьяка проходит реакция образования малорастворимого соединения MnAs по предполагаемой реакции:



Для отделения образующихся малорастворимых кристаллов AsMn центробежной фильтрацией погружаемым фильтром представляет интерес поведение этих кристаллов в поле центробежных сил.

Опыты по исследованию поведения кристаллов AsMn в жидком олове в центробежном поле проводили на лабораторной центрифуге с погружаемым фильтром (Рис 1). Вместо фильтра на вал ротора ввинчивался контейнер (Рис 2а) с кольцевой крышкой с образованием закрытой кольцевой полости. В ванну олова с содержанием 1,1% мышьяка при температуре 450°C в металл вмешивали лигатуру Sn-8%Mn до содержания 1,5%Mn в ванне олова.

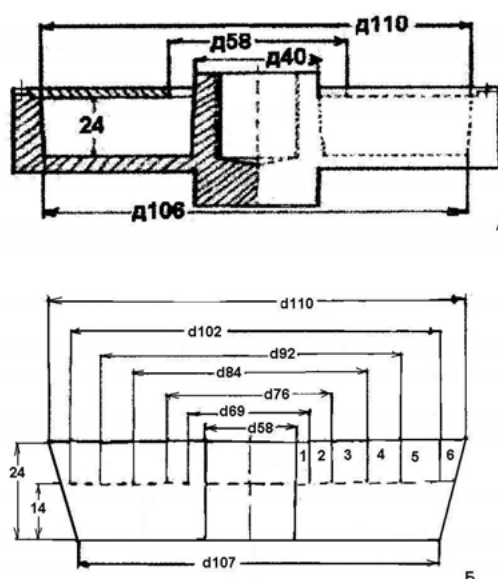


Рис. 2. Изложница и разрез слитка опыта затвердевания олова в центробежном поле

Контейнер погружался на 20 мин в расплавленное олово с температурой 450°C. Двигателем постоянного тока контейнер в расплаве приводился во вращение 1500 об/мин, поднимали над поверхностью расплава, сохраняя вращение на 60 сек, необходимое для затвердевания металла в контейнере. Вращение контейнера останавливали, свинчивали его с вала ротора. Открывали герметичную крышку с контейнера для извлечения цилиндрического слитка (Рис 2а). На токарном станке обтачивали половину толщины слиток на пробы согласно рис 2б. Со второй половины слитка изготавливали шлифы. В таблице 3 приведены послойные анализы зон на разных расстояниях от оси.

Таблица 3. Результаты опыта по распределению примесей в жидком олове и расчет ликвации AsMn в центробежном поле

№слоя от центра	диаметры		R, см от оси	анализ%		фаза AsMn %	фаза MnSn ₂ %	w _{ос} , мм\сек	расчет ликвации AsMn%
	слоев, см			слоев					
	мах	мин		Mn	As				
исх				1,48	1,07	1,86	3,26		
6	10,85	10,2	5,26	0,05	0,18	0,31	-0,42	-0,1	0,29
5	10,2	9,2	4,85	0,55	0,79	1,37	-0,15	-0,09	1,01
4	9,2	8,4	4,4	1,53	1,14	1,98	3,7	-0,08	1,39
3	8,4	7,6	4	2,65	1,59	2,76	7,9	-0,08	1,53
2	7,6	6,9	3,63	3,72	2,22	3,85	11,1	-0,07	6,22
1	6,9	5,8	3,18	4,74	2,53	4,38	15,3	-0,06	7,09

В соответствии с анализом образцов стружки зон рассчитывали стехиометрическую долю марганца связанного с мышьяком в соединение AsMn. Марганец не связанный в кристаллы AsMn считали связанным с оловом в растворенные кластеры MnSn₂ с температурой затвердевания 548°C.

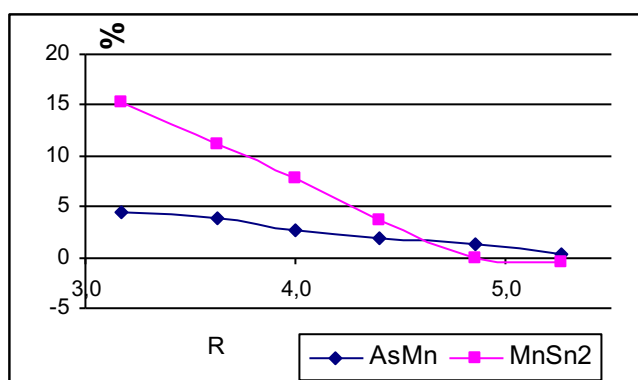


Рис. 3. Изменение содержания примесей в олове в центробежном поле

Рис 3 показывает, что соединения AsMn и MnSn₂ ликвируют к оси вращения в одинаковой степени. Соединение MnSn₂ ликвирует по мере кристаллизации при охлаждении или предположить, что мышьяк ликвирует в виде тройного соединения AsMn₂Sn₂.

В условиях проведенного опыта частицы кристаллов AsMn среднего диаметра $d_t=0,2\text{см}$ при вращении $n=1500\text{об/мин}$ контейнера с радиусом слоя R от оси испытывает ускорение центробежных сил, (м/сек^2):

$$J = \omega^2 \cdot R ; J = 709.9 \quad (2)$$

где ω - Угловая скорость вращения, рад/сек $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n / 60$;

R - радиус вращения, м.

При этом расплав испытывает фактор разделения Φ , представляющий собой отношение ускорения центробежной силы к ускорению силы тяжести:

$$\Phi = \omega^2 \cdot R / g, \text{ где } g - \text{ускорение силы тяжести } 9,81 \text{кг/сек}^2$$

Осаждение частиц под действием центробежной силы описывается связью между критериями подобия [13]: $Ar_{ц} \cdot Lu = Re^3$ (3)

где Re - критерий Рейнольдса, $Lu_{ц}$ центробежный критерий Лященко,

$$Ar_{ц} - \text{центробежный критерий Архимеда, } Ar_{ц} = j \cdot \rho_c \cdot (\rho_t - \rho_c) \cdot d_t^3 / \mu_c^2 \quad (4)$$

$Ar_{ц}$ - определенный для движущейся частицы AsMn плотностью $\rho_t = 6,4 \text{кг/м}^3$ при движении в олове плотностью $\rho_c = 6,83 \text{кг/м}^3$ и динамической вязкостью $\mu_c = 1,14 \text{сек/м}^2$. Согласно того, что рассчитанный критерий Архимеда $Ar_{ц} = 3.06 \cdot 10^{-6}$ меньше граничного требования критерия $Ar_{ц} < 3,6$, то в соответствии [13-Встр 428] справедлива формула определения скорости частиц: $w_{ос} = (d_t^2 \cdot (\rho_t - \rho_c) \cdot j) / (18 \cdot \mu_c)$ (5).

Скорость осаждения в поле центробежных сил переменная величина, так как с перемещением частицы по радиусу меняется и центробежное ускорение. При этом меняется плотность суспензии кристаллов в олове и изменяется скорость кристаллов с укрупнением кристаллов.

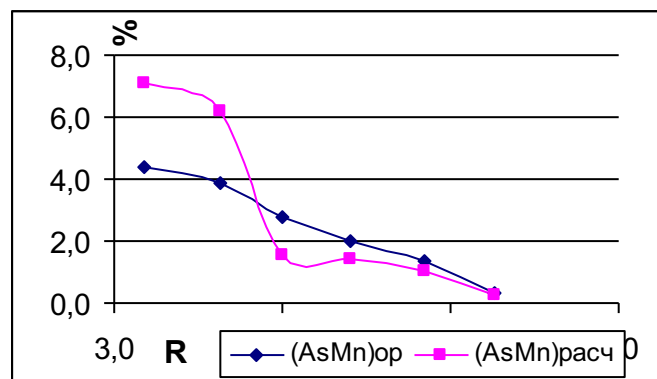


Рис. 4. Сравнение расчетного и опытного содержания кристаллов в центробежном поле

После определения J каждого удаленного от оси слоя определялась скорость осаждения частицы, изменения их рассчитанной концентрации. На рис 4 приведено сравнение рассчитанных показателей с анализами. Наблюдается значительное отклонение расчетных значений содержаний AsMn от анализов. Это объясняется ранее указанными упрощениями и согласуется с мнением авторов [14] о погрешности расчетов осаждения в расплаве металлов. Однако, опыт показал, что кристаллы AsMn в поле центробежных сил ликвируют к центру, а не осаждаются к периферии. Одновременно и пропорционально ликвируют свободный Mn. Это вызывает предположение, что свободный марганец не

является чистым раствором, а кластером соединения $MnSn_2$ и предположить ликвацию тройного соединения $AsMn_2Sn_2$. Во вторых по результатам опыта можно объяснить наблюдаемую пену у вала промышленной центрифуги ЦП-450 после вмешивания Mn в олово с остаточным мышьяком.

Наблюдения показывают, что при забивании щели мелкими кристаллами и фильтр становится не проницаем для жидкого олова, то при излишнем времени вращения фильтр начинает работать как отстойный. Из загрузочных окон выбрасываются кристаллы в виде пены насыщенной воздухом. Таким образом, расслаивание твердых кристаллов в жидком олове при центробежной фильтрации приводит к дополнительному образованию пены и снижению производительности. Для снижения влияния излишней длительности вращения фильтра с образованием пены целесообразно применение способа [15] регулирования длительности вращения фильтра в погруженном состоянии в зависимости от изменения заполнения фильтра.

Выводы. Приведены исследования рафинирования олова от мышьяка связанного в тугоплавкое соединение $AsMn$ с последующей фильтрацией олова погружаемым фильтром. Приведен опыт анализа распределения As и Mn при кристаллизации в центробежном поле и расчетом проведена оценка распределения фаз $AsMn$ и $MnSn_2$. По результатам сделано предположение о ликвации тройного соединения $AsMn_2Sn_2$. Сделаны объяснения образования пены при фильтрации марганецсодержащего олова промышленной центрифугой ЦП450. Сделана рекомендация по снижению влияния отстойного расслаивания кристаллов в центробежном поле на производительность фильтрации.

Список используемых источников:

1. Pat. GB №1385799- Dolgov A.V., Dyakov V.E., Suturin S.N, Bauer E.T., Deev S.L., Semenov A.E., Perkis L.V., Konovalov L.V. Metod and apparatus to refine melt from solid impurities, опуб. 26,02,1975;
2. Пат РФ №2033275,-Дьяков В.Е., Корюков Ю.С., Дугельный А.П. Центрифуга для разделения суспензий, Опуб БИ №11-1995-с130
3. Пат Австралии №523907- Suturin S.N.Dyakov V.E.Dugelni A.P., Korukov J.S.Dvurechenskaya E.D.Semenov A.E.Leljuk V.G.Stepanov G.I.Kozhnova R.V -Metod for removing arsenic from tin, опуб 21,02,1983.
- 4-Авт св СССР №408565 -Сутурин С.Н. Двуреченская Е.Д Семенов А.Е., Корюков Ю.С.Дьяков В.Е., Клещенко Н.С.Звонков Ю.Ф.Самодолов А.П. Способ рафинирования олова от примесей; Опуб. Би №37-1992-с227.
5. Авт св СССР №479810 Сутурин С.Н, Долгов А.В., Дьяков В.Е., Двуреченская Е.Д, Корюков Ю.С., Семенов А.Е., Степанов Г.И. Аппарат для вмешивания в расплав цветных металлов твердого реагента, Оп.БИ 29-75-86
6. Пат РФ №2075527, Дьяков В.Е. Центрифуга для фильтрации расплава, Опуб БИ № 8-1997-с183.
7. Пат РФ №2033275-Дьяков В.Е., Корюков Ю.С., Дугельный А.П. Центрифуга для разделения суспензий, Опуб БИ №11-1995-с130.
8. Авт св СССР №944349 -Дьяков В.Е, Сутурин С.Н., Семенов А.Е, Корюков Ю.С -Устройство для рафинирования расплавленных металлов. опуб. Би № 33-1996-с234
9. Пат РФ №1172276-Дьяков В.Е-Устройство центрифуги фильтрации расплава; Опуб. Би №18-2011-с1081.
10. Пат РФ №1559734-Дьяков В.Е., Сутурин С.Н. Долгов А.В., Корюков Ю.С., Новопашин А.И, Галкин Е.А., Опуб БИ №12. 2013.с.603
11. Пат РФ №1839764-Дьяков В.Е., Корюков Ю.С., Дугельный А.П. Установка отделения твердых примесей от расплавленных металлов, опуб Би №18-2011-с1081.
12. Хансен М., Андерко К. Структура двойных сплавов. т1-М. Металлургиздат, 1962-350с.
13. Справочник химика-т.5-М., Химия, 1964-с248.

14. Углев Н.П. О центрифугировании металлических расплавов // *Металлы* №2, 1987, с45-46.

15. Пат. РФ №1839641-Токарев Г.И; Дьяков В.Е; Клещенко И.Н, Дугельный АП,-Корюков Ю.С -Способ управления фильтрующей центрифугой в процессе рафинирования расплавленных металлов от твердых примесей; Оpub; Би №47-1993-с.141.

© 2016, Дьяков В.Е.

Поведение кристаллов примесей олова в центробежном поле

© 2016, Dyakov V.E.

The behavior of crystals of tin impurities in a centrifugal field

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.116

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.116.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Ерохин В.В., Елисеева Е.В. Верификация данных в инфокоммуникационных сетях

Erokhin V.V., Eliseeva E.V.
Verification of data in infocommunication networks

В статье рассматриваются современные подходы к контроллингу правильности функционирования инфокоммуникационных сетей, являющихся базисом информационных систем различного назначения. Авторами проанализированы такие подходы к контроллингу, как тестирование, теоретико-доказательный подход и верификация моделей программных средств. Основное внимание в работе уделяется рассмотрению различных методов верификации моделей программных средств и выделению наиболее перспективных, к которым авторы отнесли методы, базирующиеся на поиске инвариантов и символьные методы

Ключевые слова: данные, сети, инфокоммуникации, верификация

Ерохин Виктор Викторович

Доктор технических наук, профессор
Брянский государственный университет им. И.Г. Петровского
г. Брянск, ул. Бежицкая, 14

Елисеева Елена Владимировна

Кандидат технических наук, профессор
Брянский государственный университет им. И.Г. Петровского
г. Брянск, ул. Бежицкая, 14

In article modern approaches to controlling of correctness of functioning of the infocommunication networks which are basis of information systems of different function are considered. Authors have analysed such approaches to controlling as testing, teoretiko-evidential approach and verification of models of software. The main attention in work is paid to consideration of various methods of verification of models of software and allocation of the most perspective to which authors have carried the methods which are based on search of invariants and symbolical methods

Key words: data, networks, infokommunikation, verification

Erokhin Victor Viktorovich

Doctor of Technical Sciences, Professor
Bryansk state university of a named I.G. Petrovsky
Bryansk, Bezhitskaya st., 14

Eliseeva Elena Vladimirovna

Candidate of Technical Sciences, Professor
Bryansk state university of a named I.G. Petrovsky
Bryansk, Bezhitskaya st., 14

Развитие телекоммуникационных технологий меняет подход к проектированию, модернизации и построению большинства корпоративных инфокоммуникационных сетей (ИС), которые становятся более масштабными и сложными относительно их инфраструктуры, функциональности и используемых сервисов. ИС решают задачи по бесперебойной и безопасной передаче и обработке информационных данных, содержащих коммерческую (а иногда и государственную) тайну.

Настоящая статья является продолжением серии публикаций авторов, посвященных проблемам внедрения и обеспечения безопасности информационных систем на современном производстве, в экономике, образовании [4], [5], [6].

Эффективность и качество ИС как правило определяются аппаратурной надежностью, надежностью программного инструментария защиты информации (ЗИ), а значит проблема обеспечения верификации ИС, являющихся базисом информационных систем различного назначения, является актуальной [4].

Экспоненциальный рост сложности аппаратного и программного обеспечения в ИС приводит к повышению требований для бездефектного проектирования программных средств. Все современные ИС обязательно должны в себя включать программные, методологические и инструментальные средствами мониторинга эксплуатируемой ИС на всех её этапах жизненного цикла. Как правило, актуальными являются проблемы, связанные с обеспечением надежной эксплуатации ИС.

На современном этапе эксплуатации ИС сложилось несколько подходов к контроллингу правильности её функционирования: тестирование, теоретико-доказательный подход и верификация моделей программных средств.

Наиболее применяемым подходом является тестирование. При тестировании на вход программного средства даются заблаговременно сгенерированные тестовые данные и контролируется соответствие результата, выданного программным средством, ожидаемому. Базисной характеристикой при тестировании является детерминированность алгоритма. В случае распределённой ИС, применяющего несколько процедур и исполняющейся на нескольких ЭВМ, поведение программного средства может быть неоднозначным. В этом случае для контроля поведения программного средства в ходе эксплуатации ИС используются средства трассировки.

Контролинг ИС с использованием верификации моделей программных средств направлен на доказательство утверждений о характере или результатах работы программного средства [2].

Методы верификации, применяющие теоретико-доказательный подход, базируются на программных средствах автоматического доказательства теорем («theoremprover»). Программное средство ИС и её спецификация описывается в виде совокупности логических утверждений. Программный инструментарий «theoremprover» генерирует доказательство исполнимости спецификации ИС, исходя из утверждений, описывающих контролируемое программное средство. В этом методе может понадобиться участие эксперта. Одной из наиболее сложных задач в этом методе является генерирование инварианта цикла, который требуется при контроле выводимости постусловия процесса из предусловия.

Верификация ИС с применением логических утверждений, спроектированных непосредственно на базисе исходных кодов, повышает сложность процедуры доказательства. Некоторые фрагменты кода могут быть несущественными для контроля анализируемых характеристик ИС. Характеристики ИС могут быть проконтролированы на более простой модели ИС, чем исходное ИС. Верификация упрощенных моделей (Model Checking) является компромиссным

подходом между полноценной верификацией ИС и тестированием, использующим формальный контроллинг свойств ИС.

Верификации подлежат следующие ИС, параметризованные по количеству взаимодействующих компонентов [3]:

- распределённые алгоритмы: обнаружения завершения (termination detection), волновые алгоритмы согласованного принятия транзакции (distributed commit), взаимного исключения доступа к критической секции, распределения ресурсов, избрания лидера (leader election);

- сетевые протоколы: протоколы маршрутизации, кольцо с маркером, протоколы обеспечения качества процедур ИС, широковещательные протоколы;

- аппаратные схемы: аппаратные схемы управления доступом к шине для разного количества распределённых узлов ИС, протоколы обеспечения когерентности кэшей.

При конструировании модели распределённой ИС, которая может потенциально в себя включать любое количество однотипных сетевых узлов, ограничиваются моделью с фиксированным или небольшим количеством процедур. Предполагается, что характеристики ИС, проконтролированные на модели с фиксированным количеством процедур, автоматически масштабируются для моделей с большим количеством процедур.

Однако такой приём не является как правило верным: известны ИС, когда спецификация была верна на модели с одним количеством процедур и нарушалась при изменении количества процедур.

Это означает, что для верификации упрощённых моделей ИС недостаточно осуществить контроллинг спецификации на нескольких моделях с фиксированным количеством процедур.

Требуется обоснование подобия проконтролированной спецификации на остальные модели ИС. Так как количество процедур в моделях ИС не ограничивается, то контроллинг спецификации может быть осуществлён на бесконечной совокупности упрощённых моделей ИС с конечным количеством её состояний [1].

Наиболее перспективными методами, настраиваемыми на различные виды топологии упрощённых моделей ИС, являются методы, базирующиеся на поиске инвариантов, и символьные методы.

Символьные методы верификации упрощённых моделей ИС могут потребовать участия эксперта для проработки её модели и указания дополнительных экспертных пояснений. Применение этого метода позволяет сохранить базисное преимущество – автоматическую верификацию модели ИС.

Список используемых источников:

1. Аверченков В.И., Ерохин В.В. Система обеспечения безопасности Российской Федерации. Брянск: БГТУ, 2005. 120 с.
2. Аверченков В.И., Ерохин В.В. Системы организационного управления. Брянск: БГТУ, 2012. 208 с.
3. Аверченков В.И. Структура системы обеспечения безопасности Российской Федерации / В.И. Аверченков, В.В. Ерохин, М.Ю. Рытов, О.М. Голембиовская. Брянск: БГТУ, 2012. 140 с.

4. Ерохин, В.В. Безопасность информационных систем/ В.В. Ерохин, Д.А. Погоньшева, И.Г. Степченко. М.: ФЛИНТА, 2015. 84 с.
5. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании: монография/ Е.С.Рогальский, Е.В.Елисеева, С.Н.Злобина и др.; под общей редакцией Н.В.Лалетина. Красноярск: Центр информации, 2012. 220 с.
6. Результаты социально-экономических и междисциплинарных научных исследований XXI века: монография. Самара: ООО «Офорт», 2016. 260 с.

© 2016, Ерохин В.В., Елисеева Е.В.

Верификация данных в инфокоммуникационных сетях

© 2016, Erokhin V.V., Eliseeva E.V.

Verification of data in infocommunication networks

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.120

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.120.pdf>

Поступила (Received): 02.11.2016

Иванова К.Д.
Дистанционный урок как одна из форм
обучения в школе

Ivanova K.D.
On – line lessons as the form of the school education

В статье рассматривается процесс информатизации образования, основанный на применении информационно-коммуникативных технологий при проведении дистанционного урока. В работе представлена краткая характеристика дистанционного урока, его цели и возможные этапы, описываются преимущества и недостатки дистанционной формы обучения. Отмечено, что формирование новой личности становится невозможной при обучении молодого поколения старыми традиционными способами

Ключевые слова: дистанционный урок, способы и методы обучения

This article discusses the use of information technologies in educational system, and also the role these technologies play while the distance learning. The brief characteristics of on – line lessons, their objectives and possible stages are also presented. The paper reveals the essence of "distance learning" and describes its advantages and disadvantages. In conclusion, it is said that the formation of a new person becomes impossible while teaching students the old traditional ways

Key words: distance learning, the teaching methods and techniques

Иванова Ксения Дмитриевна

Магистрант

Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Ivanova Ksenya Dmitrievna

Master

Togliatti state university
Togliatti, Belorusskaya st., 14

Научный руководитель: Мкртычев С.В.

В настоящее время в России происходят значительные социально-экономические и социально-политические изменения. Они оказывают влияние на жизнь людей, расширяют социальный круг общения, способствуют осуществлению межкультурных контактов с представителями различных стран и культур. Вместе с интеграцией России в европейское образовательное пространство происходит процесс модернизации российской школьной системы. В связи с этим особенно актуальным становится внедрение прогрессивных направлений в преподавании, интегративный подход в обучении [1].

Особенно актуальной делает проблему электронного обучения для России ее огромная территория и удаленность большей части населения на многие километры от основных научных, образовательных и культурных центров. И конечно важную и особую роль в этом процессе играет формирование актуальных потребностей населения в вопросах выбора содержания и технологий обучения [2].

Очевидно, что информационные и компьютерные технологии сделали большой скачок в своем развитии. Необходимость и потребность их широкого внедрения в образовательный процесс представляют особую актуальность: трудно представить себе современную школу, в которой бы не применялись информационно-коммуникативные технологии (ИКТ).

Вместе с процессом информатизации обучения учителя получают прекрасную возможность не только оптимизации способов обучения, но и наиболее полную реализацию методических, дидактических, педагогических и психологических принципов. Процесс познания становится более увлекательным и креативным, появляется возможность учитывать личный темп работы каждого обучающегося. Это ведет не только к улучшению качества образования, но и обеспечению гармоничного развития личности, которая свободно ориентируется в информационном пространстве и владеет информационной культурой. Это также обусловлено социальным заказом прогрессивного общества.

И речь в данном случае идет не только об информатике как учебном предмете, а о любом предмете, преподаваемом на современном и достаточно высоком уровне с применением ИКТ.

Кроме имеющихся традиционных форм обучения (классно-урочной, зачетной, внеурочной), применение ИКТ открывает перед учителем возможность проведения уроков в новых формах. Это могут быть:

- уроки-презентации с использованием интерактивной доски;
- уроки с использованием компьютерных обучающих программ;
- общение учителя с учениками через Интернет;
- проведение дистанционных уроков.

Остановимся подробнее на дистанционном уроке. Цель дистанционных уроков – это не столько обучение готовым фактам и действиям, предоставление готовой информации, сколько обучение принципам ориентации в учебном материале при помощи разных источников. Самостоятельная работа с информацией, умение найти и отобрать необходимый материал, грамотно его проанализировать и использовать в различных целях – все это становится одним из главных видов познавательной деятельности учащихся в современной школе.

Современный смысл образования состоит в создании обучаемому условий для перехода обучения в самообучение, воспитания в самовоспитание, а развития – в творческое саморазвитие. Важными критериями для этого являются инициативность, самостоятельность, ответственность, творчество, а иногда и выработка личного способа и стиля учебной деятельности. Учащемуся необходимо адекватно оценить значимость и трудность заданий, затраты времени и собственных сил, прогнозировать вероятные последствия и результаты своей учебной деятельности.

В процессе дистанционного обучения учащийся сам становится создателем своего образования. Он планирует, организует и анализирует собственные действия. Меняется характер деятельности учителя и учащегося. Учащийся перестает быть пассивным участником, учитель выступает помощником, консультантом. Новые стандарты требуют формирования не только предметных, но и метапредметных и личностных результатов.

Что же может быть достигнуто при представлении темы в форме дистанционного обучения?

Во-первых, происходит опора на многочисленные базы данных, текстовую, статистическую и графическую информацию, которые значительно превосходят объем печатных изданий. Это, естественно, педагогически более целесообразно и эффективно.

Во-вторых, усвоение учащимися учебного материала через новую для них форму обучения сможет оказать глубокое воздействие на формирование их общеучебных умений и навыков. Тем самым создается база для организации их самостоятельной работы по нахождению, анализу и обобщению изучаемого материала.

В-третьих, учащиеся часто ощущают реальную интеграцию учебных предметов. Они не только развивают собственные языковые возможности и получают одновременно навыки работы с информацией, но и получают возможность быстро ориентироваться в современном мире, где главным является информация, методы и способы ее получения, обработки и передачи.

Но имеются и определенные трудности, или риски, которые могут помешать провести подобный урок. Он может быть осуществлен в полном объеме только в том случае, если у учителя и учащихся есть возможность работы за компьютером как в школе, где имеется компьютерный класс с необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет, так и дома, где они не ограничены во времени для выполнения задания.

Кроме этого, желательно, чтобы учащиеся владели начальными навыками работы за компьютером и навыками работы в сети Интернет.

Выполнение учащимися заданий и отправка их по электронной почте предполагает их дальнейшую оперативную обработку. Получение оценок и просмотр результатов работы также является доступным через страницу веб-сайта.

«Время есть величайший из новаторов», – говорил английский философ Френсис Бэкон. Время затрагивает все сферы человеческой жизни, в том числе и образование. Как известно, задача формирования новой личности становится практически невозможной при обучении молодого поколения старыми традиционными способами. Сейчас все понимают, что в новое время со старыми стандартами войти невозможно, следовательно, необходимо менять не только цели, но и формы и методы обучения.

Список используемых источников:

1. Фатеев А.М. Информационные технологии в педагогике и образовании учебное пособие для студентов-бакалавров. М.: Московский городской педагогический университет, 2012. С. 3-9.
2. Карпов А.С. Дистанционные образовательные технологии. Планирование и организация учебного процесса. Саратов: Вузовское образование, 2015. С. 6.

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.123

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.123.pdf>

Поступила (Received): 01.11.2016

Истомин В.В., Истомина Т.В.
Разработка многоканальной системы с удаленным доступом для терапии и исследования постуральных расстройств на функционально-методическом уровне

Istomin V.V., Istomina T.V.
Development of multi-channel system with remote access for the treatment and examination of postural disorders on functional and methodological level

В статье описываются результаты разработки на функционально-методическом уровне программного обеспечения системы дистанционной мультидиагностики, позволяющей проводить длительную реабилитацию пациентов с постуральным дефицитом в условиях удаленного доступа через Интернет, предназначенной для контроля динамики ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ и стабิโลграммы, а также для проведения реабилитации на основе использования принципов биологической обратной связи

Ключевые слова: мультидиагностика, постуральный дефицит, реабилитация

Истомин Виктор Владимирович

*Кандидат технических наук, старший научный сотрудник
 Пензенский государственный технологический университет
 г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11*

Истомина Татьяна Викторовна

*Доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник
 Пензенский государственный технологический университет
 г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1 А/11*

This article describes the development results in the functional and methodological level software system remote multidiagnostics to enable a long-term rehabilitation of patients with postural deficits in the remote access conditions through the Internet, designed to monitor the ECG dynamics, EEG, EMG and stabilogram, as well as for rehabilitation on the basis of use the principles of biofeedback

Key words: multidiagnostics, postural deficiency, rehabilitation

Istomin Viktor Vladimirovich

*Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher
 Penza state technological university
 Penza, Baydukova pass./Gagarina st., 1 A/11*

Istomina Tatiana Viktorovna

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher
 Penza state technological university
 Penza, Baydukova pass./Gagarina st., 1 A/11*

В статье описываются результаты разработки на функционально-методическом уровне программного обеспечения системы дистанционной мультидиагностики, позволяющей проводить длительную реабилитацию пациентов с постуральным дефицитом в условиях удаленного доступа через Интернет,

предназначенной для контроля динамики ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ и стабилотраграммы [1], а также для проведения реабилитации на основе использования принципов биологической обратной связи. Приведена схема представления сигналов в разработанной системе.

Стабилотренажёр, электрокардиограф, электроэнцефалограф и электромиограф объединены на базе специализированных аппаратных и программных средств в единый комплекс, выполняющий дистанционные исследования пациентов вне лечебных учреждений на дому или в других условиях с ограниченными возможностями оказания высококвалифицированной медицинской помощи по месту пребывания больного. Таким образом, данное исследование основывается на применении системного подхода для комплексного анализа взаимозависимых функциональных характеристик пациентов, а также их динамики и коррекции изменений, связанных с неинвазивными лечебными воздействиями. Научно-методической основой системы является применение принципа многоканальной БОС [2].

Мобильный регистратор пациента включает комплект диагностического оборудования для мультидиагностики больных с постуральным дефицитом. После установки каналов и настройки системы выполняется обследование пациента. Полученные результаты автоматически отсылаются на Web-сервер. Установленное на АРМ врача ПО автоматически считывает данные с Web-сервера и ассоциирует их с регистрационной картой обследуемого пациента.

Специализированное программное обеспечение усилителя биопотенциалов человека регистрирует, отображает, обрабатывает и сохраняет в памяти компьютера разнородные потоки диагностической информации для комплексной оценки состояния пациента и подготовки заключения. Высокая функциональность программного обеспечения обеспечивается следующими принципами его разработки:

1. Универсальность и модульность реализации.
2. Возможность гибкого конфигурирования спецификаций оборудования, актуальных для проводимых мониторинговых исследований.
3. Поддержка режима "горячего" обновления списка используемых модулей мониторинга в рамках сеанса обследования.
4. Возможность автоматической идентификации модулей мониторинга.
5. Равноправность методик, реализуемых каждым модулем мониторинга.
6. Четкость и прозрачность протокола для идентификации специфицированной информации.
7. Наличие в протоколе сервисной информации.

Универсальный формат команд прошивкам и дескрипторы принимаемых с приборов данных обеспечивается за счёт использования следующих приемов и процедур:

- идентификация приборов и номера версий;
- счетчики пакетов для детектирования потерь;
- универсальная файловая система на flash-контроллерах;
- встроенные средства лицензирования;
- запрос серийного номера;

- совместимость с тестовыми прошивками контроллеров для проверки работоспособности прилагаемых тестов посредством сигнализации светодиодами, проверки чтения данных и унифицированного тестирования процесса детектирования и коммуникации сразу с несколькими устройствами;
- отладочные команды.

Разработанная концептуальная схема универсального представления сигналов в системе мультидиагностики больных с постуральным дефицитом представлена на рисунке 1.

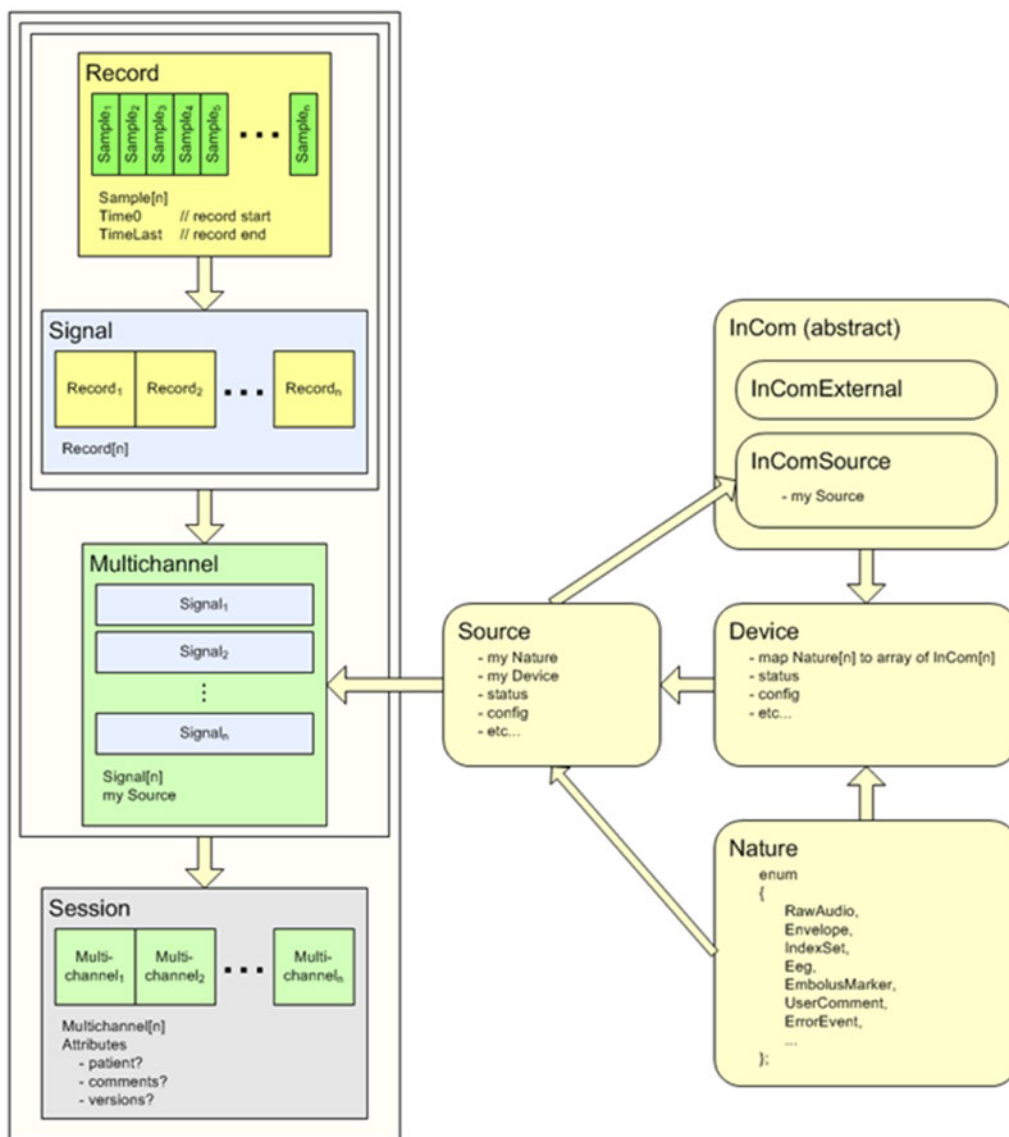


Рис. 1. Структурная схема представления сигналов в системе

Формат HID-пакетов между прошивкой усилителя биопотенциалов человека и хостом – разнородные смешанные сигналы через USB-протокол. Используется унифицированный протокол для использования с концентратором усилителя биопотенциалов человека на основе HID-устройств USB Full Speed и USB High Speed.

- Рассмотрим особенности используемого протокола. Это, прежде всего:
- поддержка HID-пакетов по 64 и 512 байт;

- отсутствие зависимости от скорости полинга фреймов/микрофреймов;
- согласование с универсальным форматом команд прошивкам и дескрипторами принимаемых данных с приборов;
- режимы интерпретации HID-пакетов хостом с заголовком;
- поддержка композитных (multiple-end points) USB-устройств;
- упорядочение разрозненных пакетов данных, принятых несинхронно;
- восстановление потерянных пакетов HID;
- конфигурирование параметров портов с хоста;
- сервисная консоль усилителя биопотенциалов человека;
- диагностика состояния портов;
- поддержка многоконтроллерных конгломератов, конфигурирование и идентификация портов на SPI slave-контроллерах;
- контроль версий прошивок и протоколов;
- отладочные и диагностические функции, конфигурация генерации контрольных сигналов.

Таким образом, данный протокол позволяет новым модулям успешно работать в роли модулей усилителя биопотенциалов человека независимо от аппаратной платформы и прошивки, расширяя коммуникационную емкость аппаратуры без необходимости доработки существующих прошивок и обеспечивая требуемый уровень синхронизации данных между ЭЭГ, ЭКГ, ЭМГ и СТГ системы для мультидиагностики больных с постуральным дефицитом при её работе в реальном масштабе времени.

Список используемых источников:

1. Vivian Holten. *Bio- and neurofeedback applications in stress regulation. Neuroscience & Cognition, track Behavioural Neuroscience, 2009.*
2. Истомин В.В., Истомина Т.В., Киреев А.В., Сафронов А.И. Программно-методическое обеспечение системы дистанционной мультидиагностики и реабилитации больных после эндопротезирования та-зобедренного сустава // *Научно-технический вестник Поволжья, 2011. № 1. С. 113-115.*

© 2016, Истомин В.В., Истомина Т.В.

Разработка многоканальной системы с удаленным доступом для терапии и исследования постуральных расстройств на функционально-методическом уровне

© 2016, Istomin V.V., Istomina T.V.

Development of multi-channel system with remote access for the treatment and examination of postural disorders on functional and methodological level

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.127

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.127.pdf>

Поступила (Received): 03.11.2016

Кабылова Д.А., Когай Г.Д., Султанова Б.К. Определение метрики тестового покрытия мобильных приложений

Kabylova D.A., Kogay G.D., Sultanova B.K.
Determination of test coverage metrics of mobile applications

В статье рассматриваются приложения для мобильных устройств и их отличительные характеристики. Приводится сравнение тестирования мобильных приложений и обычных программного обеспечения. Кратко описывается итеративная схема разработки приложений для мобильных устройств. А также сделаны выводы, определяющие метрику тестирования приложений для мобильных устройств и критерий полноты тестирования

Ключевые слова: мобильное приложение, тестирование, метрика тестирования, тестовое покрытие

Кабылова Дина Абдуллаевна

Магистрант

Карагандинский государственный технический университет

Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Когай Галина Давыдовна

Кандидат технических наук, доцент

Карагандинский государственный технический университет

Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56

Султанова Бакыт Кайркеновна

Кандидат педагогических наук, доцент

Карагандинский государственный технический университет

Казахстан, г. Караганда, Бульвар Мира, 56

The article deals with applications for mobile devices and their distinctive characteristics. We present a comparison testing of mobile applications and traditional software. Briefly described iterative application development scheme for mobile devices. As well as conclusions that determine the test metric applications for mobile devices and the criterion of testing completeness

Key words: mobile application, testing, test metrics, test covering

Kabylova Dina Abdullaevna

Master

Karaganda state technical university

Kazakhstan, Karaganda, Mira blvd., 56

Kogay Galina Davydovna

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

Karaganda state technical university

Kazakhstan, Karaganda, Mira blvd., 56

Sultanova Bakhyt Kairkenovna

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor

Karaganda state technical university

Kazakhstan, Karaganda, Mira blvd., 56

В настоящее время мобильные технологии широко распространены в повседневной жизни. Практически у каждого человека на земле есть мобильный телефон. Мобильные устройства становятся все сложнее и сложнее. Появились такие устройства, как смартфоны, коммуникаторы, планшетные компьютеры и

другие. Эти устройства по характеристикам не уступают вчерашним настольным компьютерам, они представляют собой достаточно сложные программно-аппаратные комплексы, управляемые операционными системами. До появления смартфонов телефон представлял собой простую систему, со встроенным программным обеспечением. Тестирование подобного программного обеспечения проводилось ручным способом. Дальнейшее ускоренное развитие мобильных технологий приводит к разрыву между сложностью применяемой методологии тестирования программного обеспечения для мобильных устройств и сложностью тестируемого программного обеспечения. На текущий момент, нельзя обойтись простым ручным тестированием по написанным тестовым сценариям. Требуется применение комплексного подхода, с использованием специальных средств автоматизации тестирования [1].

Тестирование мобильных приложений отличается от тестирования обычного ПО наличием ряда уникальных требований. Прежде всего, мобильные приложения должны правильно выполняться в любое время и в любом месте. У приложений, специально предназначенных для мобильных устройств, тестовая среда представляет собой базовую мобильную платформу или операционную систему. Для эффективной автоматизации процесса тестирования тестовые среды должны поддерживать совместимость и обеспечивать возможность выполнения на множестве различных платформ. Для мобильных веб-приложений базовой тестовой средой является веб-браузер.

Мобильные приложения должны поддерживать множество каналов ввода (клавиатура, голос, жесты и т. д.), мультимедийные технологии и обладать другими особенностями, повышающими удобство их использования.

Необходимо, чтобы мобильные приложения корректно функционировали на разных платформах, которые отличаются используемыми операционными системами, размерами экрана, вычислительными ресурсами и продолжительностью непрерывной работы от батарей. Мобильные устройства работают от аккумуляторов, и потому вынуждены автоматически переходить в режим ожидания спустя пару минут бездействия. Это значит, что вам придётся включать телефон перед каждым тестированием, что при одновременном тестировании нескольких телефонов, занимает приличное количество времени. Конечно, на многих устройствах можно отключить автоматическую блокировку (или хотя бы сделать время отключения довольно большим), но желательно всё же работать с самыми распространёнными среди пользователей настройками операционной системы [1].

Существует широкий класс операционных систем, которые поддерживаются смартфонами и коммуникаторами. Примерами таких систем могут быть: Symbian OS (производители: Nokia, Samsung, Sony Ericson и др.), Windows Mobile (производители: HTC, T-mobile, Samsung и др.), Palm OS (производители: Palm и др.), Android (производители: Samsung, LG, Palm и др.), iOS (производители: Apple), RIM (производители: Blackberry), Bada (производители: Samsung), Windows Phone (производители: HTC, Nokia и др.) и прочие.

В соответствии со статистикой [3], на данный момент Android ОС является самой перспективной и распространенной мобильной ОС в мире. В дальнейшем факт лидерства Android OS принимается во внимание

В итеративной схеме, в процессе разработки приложения для мобильных устройств, приложение поступает в тестирование на системной стадии, минуя процессы модульного и интеграционного тестирования. Таким образом, процесс функционального тестирования сводится к проверке функциональности приложения на уровне пользовательского интерфейса.

В общем случае взаимодействие пользователя с приложением происходит по следующей схеме:

- Пользователь видит на экране мобильного устройства некоторый «вид» приложения. Этот вид содержит элементы пользовательского интерфейса (кнопки, поля ввода и др.), которые позволяют совершать различные действия (запросы пользователя).

- Запрос, генерируемый пользователем, приходит в «логическую» часть приложения, которая обрабатывает запрос и, возможно, обращается к базе данных за необходимыми данными.

- Получив данные, «логическая» часть генерирует следующий «вид», который увидит пользователь – как результат своего запроса.

- Далее процесс повторяется.

В условиях ускоренного процесса разработки приложений для мобильных устройств, цель тестирования в конце каждого цикла итерационной схемы выявить не все ошибки приложения, а только те ошибки, которые могут возникнуть при взаимодействии приложения с конечным пользователем. Преследуя эту цель, рассматривается лишь часть запросов пользователя и соответствующих входных данных. Тестирование проводится только на рассматриваемой части данных. Такой подход к тестированию не исключает все ошибки в приложении, но минимизирует вероятность нахождения оставшихся ошибок конечным пользователем [2].

Метрика тестирования приложений для мобильных устройств – процент проверенных откликов приложения при воздействии пользователя на элементы пользовательского интерфейса с учетом разбиения входных данных на классы эквивалентности, соответствующие пользовательским сценариям использования приложения [4].

Критерий полноты тестирования – для обеспечения полного покрытия функционала достаточно проверить каждый отклик приложения после воздействия на каждый элемент UI, вводя данные, соответствующие пользовательским сценариям использования приложения [4].

Таким образом, в результате существования вышеописанных особенностей в разработке приложений для мобильных устройств, можно сформулировать следующие выводы, определяющие метрику тестирования приложений для мобильных устройств и критерий полноты тестирования:

- Цель тестирования приложений для мобильных устройств – выявить не все ошибки приложения, а только те ошибки, которые возникают при работе

приложения с конечным пользователем, с соответствующим ограничением значений входных данных.

– При тестировании должны быть учтены все запросы, которыми оперирует конечный пользователь при взаимодействии с приложением.

– Проверка функционала приложений для мобильных устройств проводится на уровне пользовательского интерфейса

Список используемых источников:

1. Амиров А.Ж., Султанова Б.К., Кабылова Д.А. Тестирование мобильных приложений // Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации. 2015. Ч. IV. С. 120.
2. Кабылова Д.А., Когай Г.Д., Ашимова Д.Е. Метрика тестового покрытия приложений для мобильных устройств // Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации. 2016. Ч. II. С. 126.
3. IDC Analyze the future. URL: <http://www.idc.com>
4. Khatko E., Fillipov V. Mobile applications testing processes metrics and optimization criteria // Software Engineering. 5. 2012.

© 2016, Кабылова Д.А., Когай Г.Д., Султанова Б.К.
Определение метрики тестового покрытия
мобильных приложений

© 2016, Kabylova D.A., Kogay G.D., Sultanova B.K.
Determination of test coverage metrics of mobile
applications

DOI: 10.17117/na.2016.11.02.131

<http://ucom.ru/doc/na.2016.11.02.131.pdf>

Поступила (Received): 30.11.2016

**Казьмирук И.Ю., Кирсанов М.Н.
Анализ работы модифицированного
фильтра Собеля с маской 5 x 5**

**Kazmiruk I.Yu., Kirsanov M.N.
Analysis of the modified Sobel filter with a mask of 5 x 5**

Проведен численный эксперимент по выделению контура изображения с различными масками фильтров. Предлагается увеличенная маска с наклонным расположением элементов. Сравнивается скорость и качество работы фильтра. Показано, что маска увеличенного размера работает заметно медленней, однако полученное изображение имеет более насыщенные тона. В программе использованы операторы системы Maple

Ключевые слова: изображение, маска, фильтр, контур, Maple

Казьмирук Игорь Юрьевич

Студент

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Кирсанов Михаил Николаевич

Доктор физико-математических наук, профессор

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

г. Москва, ул. Красноказарменная, 14

Numerical experiments on the outline of the image with different masks filters are done. Offers increased size of mask with the inclined arrangement of the elements. Compares the speed and quality of the filter. It is shown that the mask of increased size runs a little slower, but the resulting image has more saturated colors. The program used by operators of the system Maple

Key words: image, mask, filter, contour, Maple

Kazmiruk Igor Yurievich

Student

National research university "MPEI"

Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

Kirsanov Mikhail Nikolaevich

Doctor of Physico-mathematical Sciences, Professor

National research university "MPEI"

Moscow, Krasnokazarmennaya st., 14

*Работа выполнена при поддержке гранта
РФФИ № 16-01-00429.*

В системах управления при распознавании объектов (особенно быстро передвигающихся) имеют большое значение алгоритмы выделения контура изображения или части изображения. Контур объекта содержит достаточную информацию не только о самом объекте, но и его ориентации в пространстве, а характер изменения контура при перемещении объекта может дать данные о его скорости и предсказать (на небольшом интервале времени) его положение. Самым известным, вероятно, является фильтр Собеля, основанный на дискретном

дифференцировании изображения с помощью специальной матрицы – маски. Известны работы по улучшению работы алгоритма [1-4] и практике его применения в различных практических проблемах и задачах. Наиболее успешной были работы Щарра [5], предложившего свою матрицу-маску, отличающуюся от маски Собеля иным (но подобным) заполнением матрицы маски. В настоящей работе предлагается измененный фильтр и на основе программы [6] исследуется качество и скорость его работы.

Рассмотрим сначала работу фильтра [1] с "наклоненными" матрицами

$$\begin{pmatrix} -d & -2d & 0 \\ -2d & 0 & 2d \\ 0 & 2d & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2d & d \\ -2d & 0 & 2d \\ -d & -2d & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

В отличие от классического фильтра эти матрицы не взаимно транспонированные. Параметр d является управляющим и как правило подбирается экспериментально на основе предварительного анализа контрастности обрабатываемого изображения.

Алгоритм фильтра реализован в системе компьютерной математики Maple [6]. Используется специальный пакет этой системы ImageTools, предназначенный для обработки изображений. Кроме этого потребуется также пакет линейной алгебры **LinearAlgebra** [7] для работы с матрицами. Принято: белый цвет пикселя соответствует интенсивности 1, черный – 0. Изображение (рис. 1) считывается из файла и одновременно переводится в черно-белое (рис. 2) операторами **RGBtoGray(Read("img.jpg"))**, затем по алгоритму Собеля с измененной маской получается контур (рис. 3).



Рис. 1. Исходное изображение



Рис. 2. Исходное изображение, преобразованное в черно-белое с помощью встроенной функции Maple RGBtoGray



Рис. 3. Контур, полученный с помощью модифицированного фильтра [1] с маской (1) при $d=4/5$

Время обработки измеряется оператором **time** системы Maple и равно в данном случае 48.985 мкс.

Рассмотрим матрицы маски фильтра увеличенного размера

$$\begin{pmatrix} -d & -2d & -3d & -4d & 0 \\ -2d & -2d & -3d & 0 & 4d \\ -3d & -3d & 0 & 3d & 3d \\ -4d & 0 & 3d & 2d & 2d \\ 0 & 4d & 3d & 2d & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 4d & 3d & 2d & d \\ -4d & 0 & 3d & 2d & 2d \\ -3d & -3d & 0 & 3d & 3d \\ -2d & -2d & -3d & 0 & 4d \\ -d & -2d & -3d & -4d & 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Регулирующий параметр d подбирается экспериментально. Приведем основной фрагмент программы алгоритма Собеля в системе Maple:

```
> for i from 3 to h-2 do
> for j from 3 to w-2 do
> A:=SubMatrix(IMG,[i-2,i-1,i,i+1,i+2],[j-2,j-1,j,j+1,j+2]);
> X:=add(add(A[k,m]*G1[k,m],k=1..5),m=1..5);
> Y:=add(add(A[k,m]*G2[k,m],k=1..5),m=1..5);
> img[i,j]:=sqrt(X^2+Y^2): if img[i,j]>1 then img[i,j]:=1; fi;
> od:
> od:
```

Здесь обработка начинается с отступом на 3 пикселя от краев, и циклы работают по всей длине w и высоте h изображения; **IMG** – матрица изображения, **G1**, **G2** – маски. Значения размеров изображения (в пикселях) возвращают операторы **Width** и **Height**.

Результат работы фильтра заметно отличается от фильтра с матрицей 3 x 3 (рис. 4). Изображение получается более насыщенным, выявляются детали изображения, упущенные ранее. Однако при этом заметно растет время обработки. С увеличением самого изображения это становится еще более заметным. Альтернативный Собелю фильтр (пороговый) [1] работает многократно быстрее, но информация, которую он выдает предельно минимальна – контру имеет как правило толщину не более пикселя, а изображение полностью лишено полутонов (интенсивность пикселей либо 1, либо 0). В тех же случаях, когда помимо самого контура требуется еще и упрощенная информация об изображении (полутона, тени) предлагаемый фильтр 5 x 5 имеет явные преимущества.



Рис. 4. Контур, полученный с помощью модифицированного фильтра [1] с маской (2) при $d=1/10$. Время обработки 93.055

Список используемых источников:

1. Кирсанов М.Н. Модификация и анализ фильтров выделения контуров изображений // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова 2015. № 5 (33). С. 201–206.
2. Демин А.Ю., Дорофеев В.А. Распараллеливание алгоритма выделения границ объектов на основе структурно-графического представления // Известия Томского политехнического университета. 2013. Т. 323. № 5. С. 159–164.
3. Kittler J. On the accuracy of the Sobel edge detector. *Image and Vision Computing*. 1983.V. 1. Issue 1. P. 37–42.
4. Topal C., Akinlar C. Edge drawing: a combined real-time edge and segment detector. *Journal of Visual Communication and Image Representation*. 2012. V. 23. No. 6. Pp. 862–872.
5. Оператор Собеля // Википедия. Дата обновления: 26.08.2014.
URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=53441014>
6. Кирсанов М. Н. Maple и Maple. Решения задач механики. СПб.: Изд-во Лань, 2012. 512 с.
7. Кирсанов М.Н., Кузнецова О.С. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple: учеб. пособие. М.: Инфра-М. 272 с.

© 2016, Казьмирук И.Ю., Кирсанов М.Н.
Анализ работы модифицированного фильтра
Собеля с маской 5 x 5

© 2016, Kazmiruk I.Yu., Kirsanov M.N.
Analysis of the modified Sobel filter with a mask of 5 x
5