



**САМАРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

*имени
академика С.П. Королёва
(национальный
исследовательский университет)*

60

**студенческая
научная
конференция**

**ТЕЗИСЫ
ДОКЛАДОВ**

Самара 2010

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

60-я СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве тезисов докладов*

60-я студенческая научная конференция: тезисы докладов, 16-18 февраля 2010 г. - Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2010. - 104с.

В сборнике отражено содержание докладов, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы студентов, представленные на 60-й студенческой научной конференции Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет) 16-18 февраля 2010 г. Тематика конференции охватывает широкий круг научных направлений, включая решение задач в области ракетостроения и космических аппаратов; конструирования и проектирования авиационной техники; механики, динамики полета и аэродинамики; производства летательных аппаратов, стандартизации и управления качеством; конструирования, проектирования и производства двигателей летательных аппаратов; лазерных систем и технологий; технической эксплуатации ЛА и двигателей; транспортной логистики; материаловедения и прогрессивных процессов обработки материалов давлением; микроэлектроники и конструирования радиоэлектронной аппаратуры; радио- и биотехнических устройств; информационных систем и технологий; гуманитарных и экономических наук.

Отв. редактор д-р техн. наук, доц. А. Б. П р о к о ф ь е в

ББК 66.5(2) Рос

РУСОФОБИЯ КАК СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН

Бердинских Д.В.

Научный руководитель: Соснина Т.Н., д-р филос. наук, профессор

Цель доклада – вскрыть сущность проблемы русофобии, понять причины этого явления в современной жизни, попытаться понять причины негативного настроения к русским в России и на Западе.

Основным методом исследования послужил анализ достаточно широкого круга источников, включая Интернет, в частности объектом внимания стали итоги всемирного опроса «Глас народа», проведенного в 2004 году.

Автором выявлены основные подходы к анализу взглядов различных авторов на преодоление русофобии:

1. Неприязнь к русским и России есть следствие недоступности объективной информации по причине слабых культурных связей между Россией и Западом, а также между русскими диаспорами и нерусским населением внутри этих стран.

На взгляд автора, целесообразно организовать русское население наподобие конгресса русских американцев в Америке.

2. Русофобия есть следствие глубокой укорененности в западном мировоззрении идей расизма. Считают необходимым в России начать серьезную акцию противостояния русофобии в целях прекращения постоянного унижения нации в СМИ и в обществе.

Автор приходит к выводу о необходимости мониторинга феномена русофобии для определения механизмов воздействия на взгляды и поведение их носителей.

В наше время русофобия перешла в новую еще более жесткую фазу развития, что может иметь нежелательные социально-политические последствия. Поэтому русские за границей и у себя дома, включая политическую элиту, должны мобилизовать все силы на борьбу с ней, учитывая географические, этнографические, исторические, культурные и духовные особенности развития России. Одним из ключевых моментов в преодолении ненависти к русским в России может стать воспитание граждан, которые будут способны противостоять русофобам всех мастей.

ДОМИНАНТЫ ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ РОССИЯН (РАЗМЫШЛЕНИЯ МОЛОДОГО СОВРЕМЕННОКА)

Костин Е.А.

Научный руководитель: Соснина Т.Н., д-р филос. наук, профессор

Доклад посвящен теме исторической памяти россиян. Автор предпринял попытку обобщить данные социологических опросов, посвященных 65-летию Победы. Основная посылка состоит в утверждении, что 1/5 часть россиян события Великой Отечественной войны отодвигает на периферию своего сознания.

Актуализация событий Великой Отечественной войны в исторической памяти россиян является весомым фактором подъема национального самосознания. Обращение к позитивному опыту прошлых лет особенно актуально в условиях идеологических метаморфоз последних десятилетий.

По статистике у подавляющего большинства россиян (91%) кто-то из родственников принимал участие в войне, а каждый десятый потерял в ней кого-то из своих близких. Однако опрос показал, что уже появились семьи, чьи связи с военным прошлым утеряны. На вопрос: «Был ли кто-то из Ваших ближайших родственников на фронте в годы Великой Отечественной войны?» - утвердительно ответили 71,3%. При этом 5% опрошенных не смогли сориентироваться. В основном это молодежь, которая объективно «не знала живыми» своих родных – участников военных действий 1941-1945 годов.

На первое место в получении информации о Великой Отечественной войне в начале XXI века вышли образовательные учреждения, кино и театр, художественная литература.

Нынешнее поколение настойчиво пытается раскрыть всю правду о Великой Отечественной войне, оценить ее с нравственной точки зрения.

Пока Великая Отечественная война – историческое событие, которое есть и остается одним из мощных факторов консолидации национального сознания.

Память о Великой Отечественной войне при всех ее проблемах, ошибках, провалах – это практически единственное историческое событие, которое большинство россиян оценивает как выдающееся событие, характеризующее дух нашего народа. Это объединяющее начало необходимо сохранять.

ДИНАМИКА АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СССР ЗА 1941-1945 ГОДЫ

Миронов К. К.

Научный руководитель: Парамонова Р. Н., канд. ист. наук, доцент

Цель данной работы: определить направление и темпы изменений авиационной промышленности СССР в условиях Великой Отечественной войны. Задачами исследования были: анализ архивных материалов и научной литературы о состоянии авиационной промышленности накануне и в начальный период войны; уточнение технических характеристик советских и немецких моделей самолетов довоенного и военного периодов.

В результате исследования были сделаны следующие выводы. Все самолеты Военно-воздушных сил Германии в отличие от ВВС СССР были созданы или прошли модернизацию накануне войны. Немецкие самолеты гармонично сочетали в себе высокое качество и относительную дешевизну. Советские самолеты довоенных модификаций имели малую скорость полета, низкую боевую живучесть, относительно слабое вооружение, но могли производиться в огромных количествах.

Перед войной в СССР были созданы предпосылки, позволившие в самом начале войны перестроить работу отечественной авиационной промышленности на военный лад, перебазировать часть предприятий из опасных зон, создать новые важные узлы авиационной промышленности и резко увеличить выпуск продукции.

С июля по ноябрь 1941 г. в восточные районы страны было эвакуировано свыше полутора тысяч предприятий, из них более 100 заводов авиационной промышленности. С января-февраля 1942 г. на эвакуированных авиационных предприятиях было налажено серийное производство моторов и самолетов. В конце второго года войны советская авиапромышленность превзошла германскую. За 1942-1943 гг. наша армия получила на 20 тысяч самолетов больше, чем немецкая.

За годы войны наша авиапромышленность наладила серийное производство 25 новых типов самолетов, в то время как Германия – лишь одного типа истребителей. Авиастроение СССР подошло к 1945 г. мощной, технически оснащенной отраслью, укомплектованной опытными рабочими и инженерно-техническими кадрами. Успех советской авиапромышленности был обеспечен коллективным подвигом авиастроителей. Руководству страны удалось состыковать энергию многих и направить ее в одно русло для работы на Победу.

ИСТОРИЯ ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ

Ермолаев А.Д., Чубенко С.А.

Научный руководитель: Банникова Н.Ф., канд. ист. наук, профессор

Странная, загадочная, необъяснимая вещь: эта божественная пропорция мистическим образом сопутствует всему живому. Неживая природа не знает, что такое «золотое сечение». Но вы непременно увидите эту пропорцию и в изгибах морских раковин, и в форме цветов, и в облике жуков, и в красивом человеческом теле. Все живое и все красивое — все подчиняется божественному закону, имя которому — «золотое сечение». Так что же такое «золотое сечение»?.. Что это за идеальное, божественное сочетание? Может быть, это закон красоты? Или все-таки это — мистическая тайна? Научный феномен или этический принцип?

Принято считать, что понятие о золотом делении ввел в научный обиход Пифагор, древнегреческий философ и математик (VI в. до н.э.). Есть предположение, что Пифагор свое знание золотого деления позаимствовал у египтян и вавилонян. И действительно, пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого деления при их создании.

В древности, наблюдая за окружающей природой и создавая произведения искусства, люди искали закономерности, которые позволяли бы определить прекрасное, т.е. пытались вывести формулу красоты. Ряд “формул красоты” известен. Это правильные геометрические формы: квадрат, круг, равносторонний треугольник и т. д. Эстетическое наслаждение, получаемое человеком при наблюдении совершенных форм, объясняется “божественным отношением” или “золотым сечением”. Соблюдение определенных отношений в природе, искусстве, архитектуре означает соблюдение определенных отношений между размерами отдельных частей растений, скульптуры, здания. “Золотое сечение” являлось критерием гармонии и красоты во времена Пифагора и в эпоху Возрождения, является им оно и в наше время...

ПЬЯНСТВО И АЛКОГОЛИЗМ В РОССИИ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Давыдов С.И.

Научный руководитель: Трафимова Г.А., канд. соц. наук, доцент

Целью данной работы является изучение исторического и современного контекста проблемы пьянства и алкоголизма в России.

До сих пор многие ученые не видят существенного различия между пьянством и алкоголизмом, считая, что эти понятия тождественны. Проведенный нами содержательный анализ понятий пьянства и алкоголизма показывает существующие между ними различия.

Социологический анализ классификаций пьянства и алкоголизма учитывает не только социальные, но и психологические, юридические, клинические и другие критерии. Мы используем классификацию, которая основана на таких критериях, как поведение в состоянии опьянения, частота приема и количество потребляемого алкоголя; повод к выпивке; наличие клинических признаков (измененной толерантности, абстинентного синдрома, физической и психической зависимости и других клинических признаков). Исходя из этого, выделяют следующие группы: лица, не употребляющие алкоголь; употребляющие умеренно; злоупотребляющие алкоголем; без признаков хронического алкоголизма; с начальными признаками хронического алкоголизма; с выраженными признаками хронического алкоголизма.

Анализ литературы показывает, что о распространенности алкоголизма и пьянства судят: по числу состоящих на учете больных хроническим алкоголизмом; по оценкам экспертов на основании выборочных исследований; по количеству абсолютного алкоголя, приходящегося в год на душу населения (количество абсолютного алкоголя, содержащегося во всех реализованных в отчетном году алкогольных напитках, например в водке, пиве, вине, разделенное на численность населения). При этом пользуются следующими расчетными величинами: в 1 л 40% водки содержится 400 мл абсолютного алкоголя; в 1 л 18% вина — 180 мл абсолютного алкоголя и т.д.

Исторический анализ проблемы пьянства и алкоголизма показывает, что, вопреки распространенному мнению, пьянство не является исконно русской проблемой. Изначально алкоголь употреблялся строго в ритуальных целях и небольших количествах. В период расширения территории России кабаки стали обеспечивать царскую казну, стимулируя население к потреблению алкогольных напитков. На момент первой антиалкогольной кампании средний россиянин потреблял алкоголя в 10 раз меньше, чем средний житель Франции. И только в советский период потребление алкоголя возросло до показателя в 14 литров в год.

Согласно социологическому подходу к объяснению причинного комплекса массовой алкоголизации и пьянства, наиболее значимыми его элементами являются:

1. Экономические, связанные с производством и продажей спиртных напитков (высокая прибыльность, широкая доступность алкоголя, неблагоприятная структура реализуемой алкогольной продукции - преобладание в ней крепких спиртных напитков).

2. Социально-экономические, объективно располагающие к потреблению алкоголя (неблагоприятные условия жизни, труда, быта людей, их воспитание и культурное развитие, социальные неравенство и напряженность, отчужденность, одиночество).

3. Социально-психологические, формирующие в сознании людей независимо от других причин устойчивые установки на потребление алкоголя (питьейные традиции и обычаи "за встречу", "с устатку", "за здоровье", "за упокой", "обмыть покупку, премию, зарплату"; социально-психологический механизм подражания, особенно свойственный подрастающему поколению).

4. Психологические, отражающие заложенное в природе человека стремление к веселью, радостному настроению, удовольствию, душевному комфорту.

5. Социокультурные, влияющие на формирование и способы реализации потребности в алкоголе (низкий уровень общей культуры, духовных и культурных запросов и интересов, недостатки и упущения в нравственном воспитании).

6. Психофизиологические, вызывающие влечение к алкоголю (слабая нервная система, наследственная предрасположенность, нарушение обменных процессов и т.п.).

Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о том, что причины пьянства - это сложная совокупность самых разнообразных по содержанию и значимости условий и факторов. Только обеспечение необходимого воздействия на всю совокупность этих факторов может стать средством достижения позитивных изменений в ситуации возрастания потребления алкоголя в России.

ББК ЮЗ(0)6-63в03

ТЕОРИЯ ПАССИОНАРНОСТИ Л.Н.ГУМИЛЕВА

Ветрова Е.А.

Научный руководитель: Демин И.В., канд. физ. наук, доцент

Выдающийся историк XX века, Лев Гумилев, предложил комплекс оригинальных методов изучения этногенеза, заключающихся в параллельном изучении исторических сведений о климате, геологии и географии. Ученый пользовался оригинальной идеей интерпретации истории с помощью биосоциальных категорий – этносов.

Этнос – это часть антропосферы, обособившаяся территориально и социально, индивиды которой имеют общее самоопределение, историю и культуру. Согласно теории Гумилева, все этносы проходят схожие стадии развития, связанные с изменением уровня пассионарной энергии этноса, от фазы пассионарного толчка до фазы обскурации.

Следующей особенностью теории Гумилева как историософской концепции является описание одновременного возникновения, существования и исчезновения этносов как способа эволюции человеческого общества. Ученый считает исторический процесс нелинейным; согласно его теории, в разных частях планеты могут одновременно существовать этносы на разных стадиях своего развития, этнические группы могут перерождаться, консолидироваться и поглощаться друг другом.

В качестве источника исторических изменений Гумилев рассматривает внешний фактор – пассионарный толчок, энергетический импульс, производящий работу (в физическом смысле), благодаря которой этническая система получает внутреннее развитие и способность сопротивляться окружению. Фактор изменений носит природный характер.

Среди основных историософских теорий наибольшее сходство с концепцией Гумилева имеет теория локальных цивилизаций Тойнби, в которой субъектами исторического процесса являются цивилизации, проходящие одинаковые этапы развития.

Таким образом, теория пассионарности Льва Гумилева рассматривает историю как нелинейный процесс, субъектами которого являются биосоциальные категории – этносы, проходящие одинаковые стадии развития.

УДК 502.1(075.8)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Морозова Е.А.

Научный руководитель: Несолонов Г.Ф., канд. техн. наук, доцент

Важным условием, влияющим на безопасность людей, проживающих в мегаполисах, имеющих крупную промышленность, является их отравление ядовитыми и отравляющими веществами из-за аварийных выбросов в результате чрезвычайных ситуаций.

Разработанный программный продукт позволяет моделировать и прогнозировать последствия возможных аварий на химически опасных объектах. В программной среде Delphi создано приложение «Прогнозирование последствий аварий на химически опасных объектах» (рис. 1). Программа имеет справочный материал, содержащий теоретические выкладки и служащий основой выполнения прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

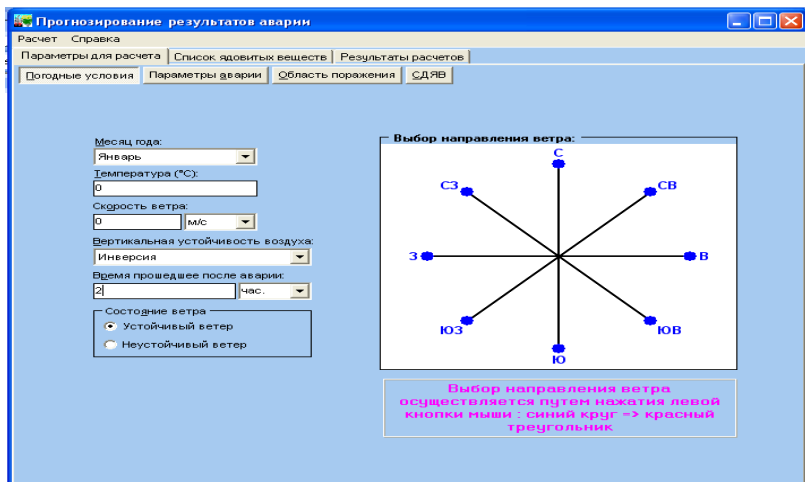


Рис. 1. Условия моделирования чрезвычайной ситуации

После запуска приложения появляется окно с тремя вкладками: «Параметры для расчета», «Список сильнодействующих ядовитых веществ» и «Результаты расчетов». На вкладке «Параметры для расчета» задаются погодные условия, параметры аварии (тип объекта, характер разлива, масса разлившегося химического вещества и его свойства), область поражения (количество людей, их защищенность).

Выбрав пункт меню «Расчет» => «Прогноз», программа проводит расчет и переходит на вкладку «Результаты расчетов» (рис. 2).

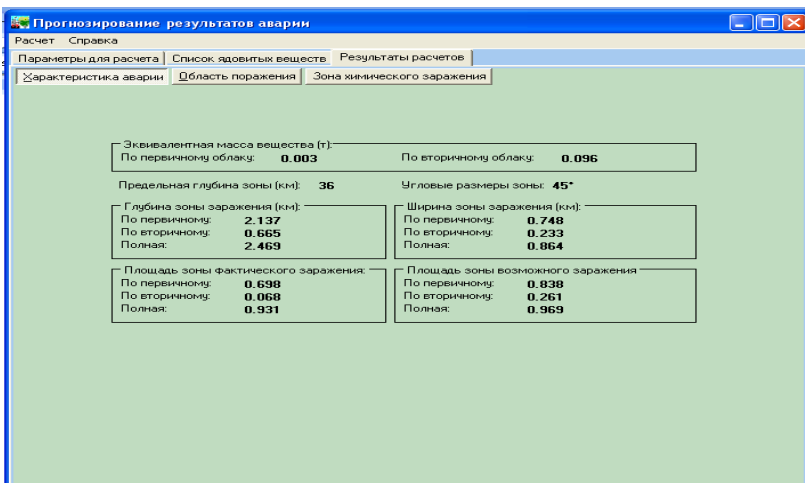


Рис. 2. Результаты расчетов

Результаты представлены в виде: характеристики аварии (эквивалентная масса вещества, глубина и ширина зоны заражения, размеры зоны фактического и возможного заражения); области поражения (время подхода облака к объекту, процент возможных потерь и их ориентировочная структура по степени тяжести); зоны химического заражения по розе ветров (рис. 3).

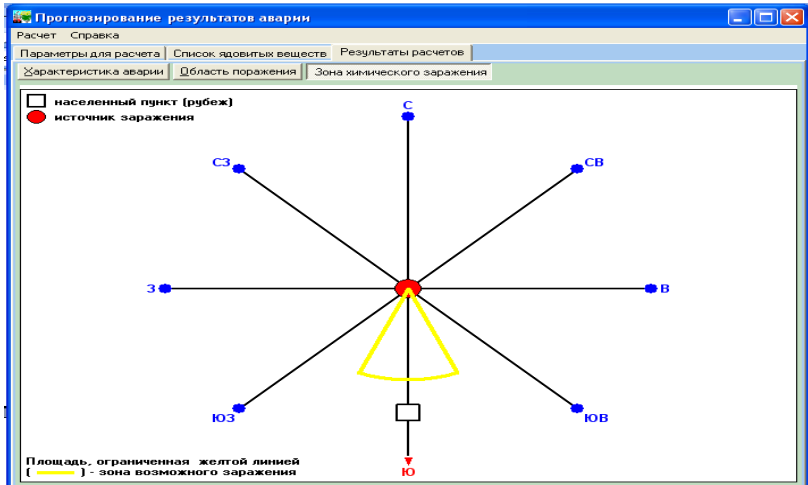


Рис. 3. Графическое построение зоны загрязнения

УДК 004.92

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЕТАЛЕЙ НА БАЗЕ ЗАДАНИЙ КАФЕДРЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Миронов А.В., Кузьмичев Р.П.,

Смирнова Ю.Д., Сорока И.С.

Научный руководитель: Соловацкая Л.В., ассистент

Современная программа обучения студентов в высших учебных заведениях должна основываться на сквозной компьютерной подготовке. Сквозная подготовка предполагает создание, например в рамках факультета, единого информационного пространства (ЕИП). В условиях ЕИП студент должен иметь доступ ко всей необходимой ему информации в электронном виде с рабочего места там, где он находится в данный момент.

Целью работы является определение структуры и содержания электронных баз данных, предназначенных для выполнения студентами графических работ на кафедре инженерной графики на примере деталей типов «фланец» и «вал».

Исследование направлено на создание в конечном итоге специальных вспомогательных материалов для облегчения работы студентов и преподавателей на кафедре инженерной графики. Такими материалами должны стать программа «АРМС» (автоматизированное рабочее место студента) и дополнительные базы данных, оформленные в виде специальных таблиц, схем и методических указаний по выполнению чертежей деталей типов «фланец» и «вал».

В этих материалах планируется объединить основные аспекты выполнения чертежей: грамотное изображение деталей в целом и их отдельных конструктивных и технологических элементов, правильная простановка размеров, обозначение шероховатостей, а также приемы создания объемных моделей этих деталей в среде ADEM 8.1.

В процессе исследования авторами были выявлены основные конструктивные и технологические элементы деталей типов «фланец» и «вал», составлена их классификация, смоделированы типовые представители путем последовательного синтеза отдельных элементов. В итоге типовые представители деталей содержат наибольшее число элементов, представленных на кафедре инженерной графики.

После создания типовых представителей были проанализированы методы получения отдельных конструктивных и технологических элементов различными инструментами и составлены типовые размерные схемы.

Результатом работы стал один из вариантов алгоритма и оболочки программы «АРМС».

В предлагаемой учебной среде предусмотрены различные справочные базы данных, таблицы и методические указания по выполнению чертежей деталей типов «фланец» и «вал». На этом этапе оболочка программы предусматривает несколько режимов – «Выбор детали», «Библиотека», «Дополнительно» и т.д.

Прежде всего программа предназначена для обеспечения всеми необходимыми справочными материалами студентов, выполняющих чертежи рассмотренных нами деталей вне аудиторных занятий, без присутствия преподавателя, с одного рабочего места. Кроме этого, на базе сформированных типовых представителей планируется создать базу вариантов заданий для кафедры механической обработки материалов (МОМ) в рамках программы интеграции кафедр. Эта работа подразумевает создание чертежа и объемной модели детали на кафедре инженерной графики и изготовление ее студентами на кафедре МОМ.

Данная работа является лишь начальным этапом в проведении полного исследования всех конструктивных и технологических элементов деталей, представленных на кафедре инженерной графики, с последующим включением их в базу данных программы «АРМС».

Аналогичную работу планируется провести с деталями типа «колесо зубчатое» и «корпус».

Следующим этапом в разработке программы «АРМС» должно стать исследование и добавление дополнительных дидактических материалов, разъясняющих и визуализирующих процесс формообразования на металлорежущих станках, в том числе и с ЧПУ.

УДК 629.195.1

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПИКОСПУТНИКА НА ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЕ

Морозова Е.А.

Научный руководитель: Тимбай И.А., д-р техн. наук, профессор

В настоящее время в России создаются разнообразные малые космические аппараты (КА) научно-прикладного и учебного назначения. В категорию «мини» попадают КА с массой от 50 до 500 кг, «микро» - от 10 до 50 кг, «нано» - от 1 до 10 кг, «пико» - от 0,1 до 1 кг.

Одним из важнейших вопросов, связанных с проблемой создания малого КА, является достаточно надежное определение времени его существования.

В данной работе рассматривается движение малых космических аппаратов по околоземной орбите. В движении спутника учитываются вековые возмущения фокального параметра и эксцентриситета орбиты, которые обусловлены сопротивлением атмосферы. Они накапливаются от витка к витку, из-за чего близкие к Земле спутники имеют ограниченный срок жизни. Основная величина, характеризующая атмосферу с точки зрения теории полета – это ее плотность. При расчетах принимается модель плотности, приведенная в «ГОСТ 25645.101-83. Атмосфера Земли верхняя. Модель плотности для проектных баллистических расчетов искусственных спутников Земли».

Время существования спутника определяется путем численного интегрирования системы дифференциальных уравнений первого порядка, приведенной в книге Эльясберга П.Е. «Введение в теорию полета искусственных спутников Земли». Эта система описывает изменения элементов орбиты и решается методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Таким образом, прослеживаются изменения элементов орбиты спутника вплоть до его падения на Землю.

Все расчеты проводятся в программе «Расчет времени существования спутника на околоземной орбите», созданной в программной среде Delphi. Разработанная программа позволяет:

- вычислять время существования спутника;

- вычислять изменения высоты апогея, высоты перигея, фокального параметра и эксцентриситета орбиты с течением времени;
- строить графики зависимости высоты апогея, высоты перигея, средней высоты, фокального параметра и эксцентриситета от времени.

УДК 62.50

ОСОБЕННОСТИ ПРОТОКОЛА IPv6 И ПУТИ ЕГО ВНЕДРЕНИЯ

Болдырев С. С., Веселовский П. В.

Научный руководитель: Сухов А. М., д-р физ.-мат. наук, профессор

В данной работе рассматривается проблема внедрения протокола IPv6, его настройки и взаимодействия с протоколом IPv4. Также приводится план исследования основных параметров сети IPv6: задержки пакетов, вариации задержки и потерь пакетов.

В последние годы проблема перехода на IPv6 является основной темой обсуждения в органах технического управления глобальной сетью. К примеру, на трех последних конференциях Европейского Центра Управления Интернет (RIPE NCC) более 70 % докладов были непосредственно связаны с IPv6. Это отражает важность и актуальность задачи внедрения и освоения нового протокола.

Практическая часть данной работы заключается в создании системы, способной измерять параметры качества сетевых соединений по протоколу IPv6. Основа этой системы — измерительный механизм RIPE Test Box, который включает в себя BSD-сервер с подключенной GPS-антенной, служащей для высокоточной синхронизации (точность измерений для задержки пакетов составляет 2 мкс), для измерения параметров сети производится обмен тестовыми пакетами с почти сотней аналогичных устройств по всему миру, работающих в рамках проекта RIPE TTM. В частности, одно из них располагается в Межвузовском медиацентре СГАУ. В Европе в рамках проекта RIPE TTM уже успешно проводятся измерения в сетях протокола IPv6, тогда как в России эта возможность еще не реализована.

Первый этап работы — настройка маршрутизации в сети IPv6 и параллельной работы протокола с IPv4. В мае 2010 года нами впервые в СГАУ успешно настроен и запущен сегмент сети на протоколе IPv6, выполнена необходимая конфигурация маршрутизатора. В настоящее время ведется работа по настройке туннелинга протоколов IPv6 и IPv4 на базе оборудования Cisco кафедры общей информатики СГАУ.

Сроки запуска опытной площадки и обработки экспериментальных данных — 2010 год. Конечный этап работы — выводы о качестве связи в IPv6-сетях и взаимодействии протоколов IPv6 и IPv4.

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
НА СУБАТОМНОМ УРОВНЕ ПРОЦЕССОВ ДИФфуЗИИ
ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

Сафронов И.А.

Научный руководитель: Саноян А.Г., канд. техн. наук, доцент

Весьма малые размеры полупроводниковых элементов микроэлектроники (с тенденцией перехода к субмикронным структурам) ставят под сомнение использование классических методов анализа технологических процессов, основанных на представлениях механики сплошных сред и термодинамики. Помимо математических трудностей, свойственных указанным подходам, следует отметить принципиальную необходимость конструктивного учета флуктуационных процессов, характерных для физических систем, состоящих из сравнительно малого количества атомно-молекулярных объектов. В свете вышеизложенного создание достаточно универсальных методов анализа и моделирования процессов диффузии в объектах субатомных размеров представляется актуальным.

В настоящей работе в качестве такого метода моделирования процессов диффузии в объектах субмикронных размеров рассматривается метод вероятностных клеточных автоматов (ВКА). Метод ВКА позволяет провести комплексный анализ практически всех технологических процессов с единой методологической позиции и, что самое существенное, не ограничивает количество одновременно рассматриваемых элементарных физико-химических процессов, параллельно протекающих в системе. Поскольку метод ВКА оперирует с единичными атомными объектами, то он автоматически отслеживает флуктуационные явления на микро- и мезоскопическом уровнях рассмотрения. Немаловажным является и то обстоятельство, что данный подход позволяет наглядно представить динамику развития процессов в системах, в естественных для наблюдателя представлениях об атомной структуре материальных объектов.

В рамках представленной работы метод ВКА использован для компьютерного моделирования процессов поверхностной диффузии. В качестве объекта анализа выступает созданная пользователем структура. В качестве исходных физических параметров моделирования рассматриваются такие физические параметры элементарных атомных процессов, как энергии активации поверхностной миграции атомных частиц, распределение температуры на поверхности. Указанные параметры с помощью аппарата статистической

физики используются для определения вероятностных параметров протекания элементарных процессов диффузии на атомно-молекулярном уровне рассмотрения.

Разработана физико-математическая модель процесса деградации топологических элементов и программные средства, необходимые для проведения компьютерного моделирования процесса поверхностной диффузии. Проведено моделирование в широком диапазоне вариаций исходных данных процесса диффузии с целью оптимизации технологических режимов создания двумерных нанобъектов.

Результаты компьютерного моделирования представлены как в виде наглядных двумерных отображений атомных структур в динамическом режиме наблюдения, так и в виде графиков зависимостей макрофизических параметров, удобных для практических целей.

Следует особо отметить в качестве позитивного фактора моделирования технологических процессов методом ВКА то обстоятельство, что в методологическом плане и в части подготовки необходимой совокупности исходных физико-технических данных метод ВКА обладает исключительной универсальностью и мобильностью, оперирует на уровне фундаментальных представлений и параметров элементарных процессов. Именно благодаря этому обеспечивается высокая эффективность (в сочетании с наглядностью представления конечных и промежуточных результатов анализа) в части использования полученных результатов при подготовке специалистов высшей школы и в промышленной практике.

УДК 519: 546.28

ЭНТРОПИЙНЫЕ МОДЕЛИ И КРИТЕРИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МИКРО- И НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Ежова М.Н.

Научный руководитель: Саноян А.Г., канд. техн. наук, доцент

Для современных электронных устройств характерна чрезвычайно высокая степень упорядоченности физических сред, обеспечивающих функциональное качество изделий. В практическом плане это обстоятельство приводит к необходимости развития технологической базы, способной реализовать элементы конструкций субмикронных размеров. В связи с этим все большую актуальность приобретают вопросы обеспечения топологического и непрерывного порядка физических сред в элементах конструкций устройств.

Достигнутые и перспективные уровни развития технологии обработки материалов оперируют с физическими объемами структур менее 10^{-6} мкм³, что обуславливает проблематичность использования в конструкторско-технологической практике традиционных макроскопических подходов, основанных на методах физики сплошных сред.

Указанное обстоятельство стимулирует развитие нетрадиционных методов анализа технических систем, позволяющих, с одной стороны, рассмотреть с единой методологической позиции микро- и макроскопические подходы, а с другой – оценить уровень целесообразных (с технико-экономической точки зрения) пределов и ограничений развития технологических методов обработки материалов.

Целью настоящей работы является разработка формальных моделей, критериев и показателей качества технологических процессов (ТП), позволяющих:

- представить процесс создания всего многообразия технических изделий с единой методологической позиции и вне зависимости от их функционального назначения;
- ввести в рассмотрение универсальные модели и критерии качества ТП вне зависимости от функциональной специфики изделий и используемых для их создания ТП;
- установить на основе использования единой методологической позиции взаимосвязь между микро- и макроскопическими подходами при анализе технологических процессов;
- установить требования к уровню информационного (метрологического) обеспечения ТП, необходимого для достижения заданных производственных показателей.

Предлагаемые модели и критерии оценки качества применимы к изделиям и ТП любых типов, однако их практическая эффективность тем выше, чем выше сложность изделия. Под понятием сложности изделия в рамках настоящей работы подразумевается степень упорядоченности твердотельных структур на атомно-молекулярном уровне рассмотрения. В этой связи приведенные в работе результаты количественных оценок относятся в основном к изделиям нано- и микроэлектроники, для которых характерна чрезвычайно высокая степень упорядоченности материальных сред (в элементном и структурном отношениях), необходимая для обеспечения функционального назначения изделия.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТРОСОВЫХ СИСТЕМ

Мунтян М.В.

Научный руководитель: Авраменко А.А., канд. техн. наук, доцент

Вопрос применения космических тросовых систем возник более века назад, но вопрос не потерял актуальности и в наше время. Многие специалисты занимаются исследованием тросовых систем ввиду их перспективного применения на практике.

В работе рассматривается задача моделирования космической тросовой системы, прикрепленной к поверхности Фобоса, спутника Марса, при малых отклонениях от устойчивой радиальной конфигурации.

Сопоставляются два подхода к моделированию тросовой системы. В первом случае тросовая система рассматривается как дискретная модель в виде системы из n невесомых стержней с точечным грузом массы m на конце, соединенных шарнирами с точечной массой. Чем больше стержней, тем точнее модель. Максимальное количество стержней ограничивают технические средства программного обеспечения. Для этой модели тросовой системы выведены уравнения движения, разработана программа численного моделирования и визуализации движения в среде Maple и Adams. Произведено сравнение полученных данных для определения их точности.

Во втором случае масса троса предполагается непрерывно распределенной по всей его длине, на конце троса груз точечной массы m . Трос считается гибким и нерастяжимым. Для описания движения такой системы с распределенными параметрами перемещение троса раскладывается по собственным формам его колебаний. Рассмотрены движения такой системы при колебаниях в вертикальной плоскости и поперечные колебания около радиальной конфигурации при движении в поле силы тяготения. В работе получены нормальные формы для устойчивой радиальной конфигурации. Изменяя количество форм, можно осуществить необходимую точность решения. Разработана программа визуализации движения такой тросовой системы.

Проведено сравнение полученных результатов, определены ограничения на использование рассмотренных моделей. Определены оптимальные начальные условия для систем дифференциальных уравнений движения.

УДК 629.7; 531.36

ДИНАМИКА ВОЗМУЩЕННОГО ДВИЖЕНИЯ СООСНЫХ ТЕЛ

Мальшева М.В.

Научный руководитель: Дорошин А.В., канд. техн. наук, доцент

Исследуем динамику симметричного гиристора, состоящего из двух соосных тел. Для описания движения гиристора будем использовать переменные Андуайе-Депри. В качестве обобщенных координат выберем углы $l, \varphi_2, \varphi_3, \delta$, как показано на рис. 1, а соответствующие им обобщенные импульсы L, I_2, I_2, Δ .

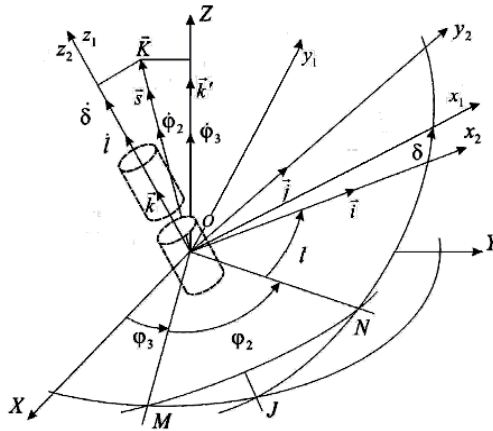


Рис. 1. Переменные Андуайе-Депри

Запишем гамильтониан системы через переменные Андуайе-Депри:

$$T = H = H(l, \delta, L, I_2, \Delta) = \frac{1}{2} \left[\frac{I_2^2 - L^2}{(A_1 + A_2)} \sin^2 l + \frac{I_2^2 - L^2}{(A_1 + B_2)} \cos^2 l + \frac{\Delta^2}{C_1} + \frac{(L - \Delta)^2}{C_2} \right].$$

На рис. 2 изображены фазовые портреты невозмущенной системы при $I_2 = 1.5$, $I_3 = 0$, $\Delta = 0.01$, причем $-1 < L/I_2 < 1$, $-\pi < l < \pi$.

Составим уравнения движения возмущенной системы, добавив возмущающий момент $M_\Delta = \varepsilon \cdot [M_0 - \nu \dot{\delta} - A \cdot \sin \delta]$. Для исследования сложного многомерного фазового пространства динамической системы построим отображения Пуанкаре (рис. 3).

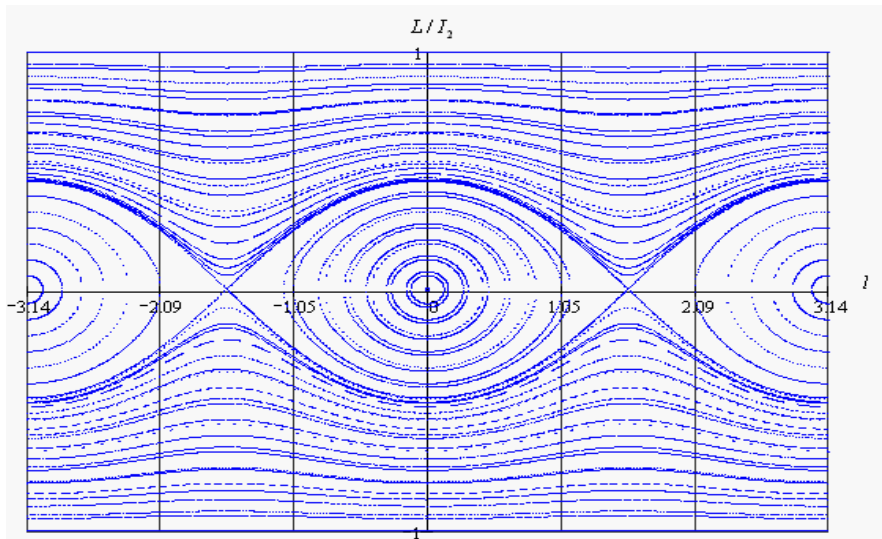


Рис. 2. Фазовые портреты невозмущенной системы

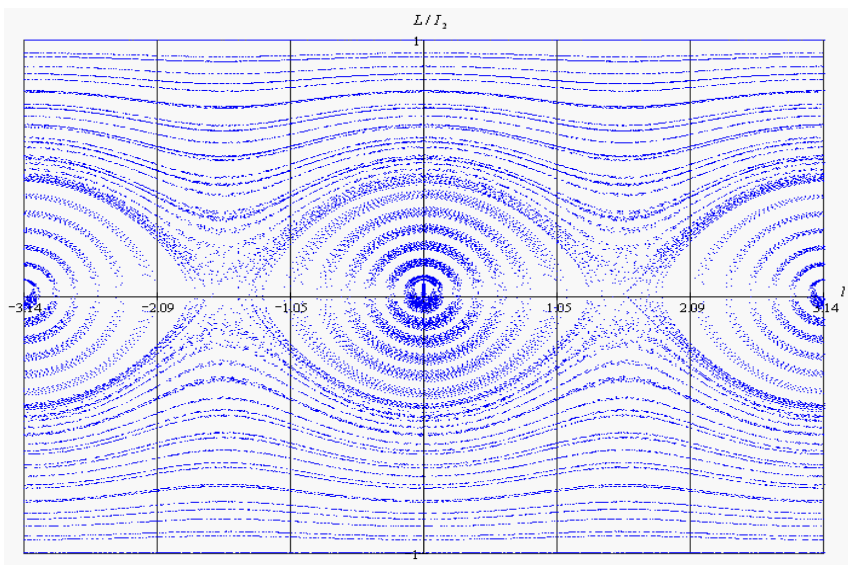


Рис. 3. Сечение Пуанкаре

Усложнение фазовых портретов (сечений Пуанкаре) при наличии возмущающего момента следует связать с расщеплением сепаратрис, что свидетельствует о хаотизации движения системы.

УДК 539.4.014

ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ СПЛАВОВ В95 И Д16Т

Урлапкин А.В., Мамедов А.Ч., Смирнова Ю.Д., Цапкова А.Б.
Научные руководители: Филатов А.П., канд. техн. наук, доцент;
Каранаева О.В., канд. техн. наук, доцент

Работа посвящена экспериментальному определению сжимающих остаточных напряжений и исследованию их влияния на сопротивление усталости гладких образцов и образцов с круговой выточкой из высокопрочных алюминиевых сплавов В95 и Д16Т как при нормальной температуре, так и в условиях ползучести.

Опыты проводились на цилиндрических образцах, изготовленных в соответствии с ГОСТ 25.502-79.

Остаточные напряжения (ОН) в поверхностном слое образцов наводились с помощью пневмодробеструйной обработки (ПДО), затем на половину образцов наносились круговые надрезы полукруглого профиля двух радиусов 0,3 мм и 0,5 мм. Часть гладких упрочненных образцов и упрочненных образцов с надрезами подвергалась термоэкспозиции при температуре $T=125^{\circ}\text{C}$ в течение 100 часов.

ОН в гладких образцах определялись экспериментально с помощью метода колец и полосок и удалением части поверхностного слоя методом электрохимического травления.

Результаты опытов для гладких образцов показали:

- в образцах из сплавов В95 и Д16Т до глубины 0,3мм ОН различаются незначительно и имеют подповерхностный максимум, после глубины 0,3 мм величина ОН в образцах из сплава Д16Т выше, причем смена знака сжимающих ОН происходит на существенно большей глубине;
- в образцах из сплава Д16Т толщина слоя со сжимающими ОН существенно больше, чем из сплава В95;
- после термоэкспозиции в упрочненном поверхностном слое наблюдалась релаксация ОН, что объясняется ползучестью. Для образцов из сплава В95 величина снижения напряжений составила 158 МПа, из сплава Д16Т – 15 МПа.

Остаточные напряжения в образцах с надрезом полукруглого профиля определялись расчетным путем на основании данных, полученных для гладких упрочненных образцов. Из полученных в результате расчета данных следует:

- после нанесения надреза на упрочненные ПДО образцы на его дне возникают значительные по величине сжимающие ОН; для образцов из сплава В95 они составляют 686 МПа, из сплава Д16Т – 720 МПа;

▪ во всех случаях остаточные напряжения в образцах с радиусом надреза 0,3 мм выше, чем с радиусом 0,5 мм, что объясняется большей концентрацией напряжений и большими средними значениями ОН гладких образцов по толщине поверхностного слоя при глубине 0,3 мм, чем при глубине 0,5 мм;

▪ термоэкспозиция упрочненных образцов с надрезом привела к значительному снижению сжимающих ОН, особенно в образцах из сплава В95.

На основании этого следует вывод, что для образцов из В95 приращение предела выносливости за счет упрочнения ПДО будет ниже, чем для образцов из Д16Т. Все полученные данные учитывались при прогнозировании предела выносливости через коэффициент влияния Ψ_{σ} .

Испытания на усталость образцов с надрезами при чистом изгибе в случае симметричного цикла проводились на машине МУИ-6000 в соответствии с ГОСТ 25.502-79. База испытаний была принята $10 \cdot 10^6$ циклов нагружения. Выстоявшие базу испытаний образцы при напряжениях, равных пределу выносливости, доводились до разрушения при больших напряжениях с целью обнаружения нераспространяющихся трещин усталости. В неупрочненных образцах трещины обнаружены не были, в упрочненных – четко просматривались. Размеры критической глубины нераспространяющихся трещин усталости, полученных в ходе испытаний, хорошо согласуются с теоретическими зависимостями.

В результате проведенных исследований была обоснована возможность использования теории влияния остаточных напряжений на предел выносливости в условиях концентрации применительно к деталям из высокопрочных алюминиевых сплавов В95 и Д16Т и на этой основе создан метод расчета предела выносливости таких деталей при нормальной температуре и в условиях ползучести.

УДК 539.4.014

ОСТАТОЧНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ И СОПРОТИВЛЕНИЕ УСТАЛОСТИ УПРОЧНЕННЫХ ПЛОСКИХ ОБРАЗЦОВ ИЗ СПЛАВА ЭИ698ВД

Микушев Н.Н., Лунин В.В., Сургутанов Н.А.

Научные руководители: Кирпичев В.А., канд. техн. наук, доцент;

Букатый А.С., канд. техн. наук

Работа посвящена экспериментальному исследованию остаточных напряжений и сопротивления усталости упрочненных плоских образцов из сплава ЭИ698ВД. Остаточные напряжения после упрочнения микрошариками определялись на образцах размером $3 \times 8 \times 60$ мм, условный предел выносливости определялся в образцах размером $3 \times 6 \times 103$. Образцы подвергались упроч-

нению стеклянными и стальными микрошариками при различном давлении воздуха, которое для стеклянных шариков составило 0,2; 0,3; 0,4 МПа, стальных – 0,15; 0,3; 0,45; 0,6 МПа.

Осевые остаточные напряжения определялись по методике профессора Иванова С.И. По результатам измерения напряжений были вычислены среднеинтегральные остаточные напряжения по толщине поверхностного слоя образца, равной критической глубине нераспространяющейся трещины усталости.

На образцах для определения остаточных напряжений была измерена микротвердость упрочненной поверхности, а также микротвердость образцов после удаления стравленного слоя.

Результаты определения остаточных напряжений показали:

- в образцах после шлифования (исходное состояние) действовали растягивающие остаточные напряжения с максимумом 180 МПа на глубине 40 мкм;
- при упрочнении стеклянными шариками диаметром 0,2–0,3 мм с увеличением давления воздуха глубина залегания сжимающих остаточных напряжений увеличивается при практически неизменных максимальных значениях, достигающих 670 МПа;
- при упрочнении стальными шариками диаметром 0,18–0,5 мм толщина поверхностного слоя со сжимающими остаточными напряжениями больше, чем при упрочнении стеклянными шариками;
- с увеличением давления воздуха глубина залегания остаточных напряжений увеличивается при одновременном уменьшении напряжений к поверхности и смещении максимума от поверхности образца;
- толщина стравленного слоя при определении остаточных напряжений во всех случаях превышает глубину смены знака остаточных напряжений. В связи с этим можно предположить, что подслоная микротвердость – это микротвердость ненаклепанного материала, составляющая в среднем 5505 МПа;
- микротвердость упрочненной стеклянными шариками поверхности выше по сравнению с поверхностью, упрочненной стальными шариками, причем значения микротвердости следуют за значениями остаточных напряжений – чем выше сжимающие остаточные напряжения на поверхности, тем выше микротвердость.

Ускоренные испытания на усталость при изгибе в случае симметричного цикла проводились на вибростенде, база испытаний – $2 \cdot 10^6$ циклов нагружения. Результаты испытаний показали:

- несмотря на существенный спад к поверхности сжимающих остаточных напряжений, упрочнение образцов стальными шариками приводит к

большему увеличению предела выносливости по сравнению с упрочнением стеклянными шариками;

- при упрочнении стальными шариками коэффициент влияния остаточных напряжений составляет в среднем 0,492 и практически совпадает с теоретически вычисленным средним значением коэффициента влияния остаточных напряжений, равным 0,490.

Такое совпадение можно объяснить устойчивостью остаточных напряжений в образцах, упрочненных стальными шариками. При упрочнении стеклянными шариками коэффициент влияния остаточных напряжений составляет в среднем 0,115, что в четыре раза меньше, чем при упрочнении стальными шариками. Значительно меньшее значение коэффициента влияния остаточных напряжений объясняется снижением сжимающих остаточных напряжений в процессе испытаний на усталость под действием переменных напряжений, что косвенно подтверждают данные измерения микротвердости образцов после испытаний на усталость.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что критерий среднеинтегральных остаточных напряжений может быть использован для прогнозирования предела выносливости упрочненных гладких деталей.

УДК 629.7

ОПТИМИЗАЦИЯ СИЛОВОЙ КОНСТРУКЦИИ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

Перельгин М.В.

Научный руководитель: Болдырев А.В., канд. техн. наук, доцент

Проблема проектирования многих силовых конструкций (авиационных, автомобильных, строительных) формулируется следующим образом: упругая система должна иметь необходимую прочность, жесткость и устойчивость при минимуме массы.

Целью настоящей работы является апробация нового метода структурной оптимизации конструкции с учетом требований прочности и устойчивости на ранних стадиях проектирования. Апробация ведется на математических моделях свободно опертых прямоугольных пластинок, равномерно сжатых в одном направлении.

Рассмотрены следующие пластинки:

- а) квадратная пластинка;
- б) пластинка с соотношением сторон два к одному;
- в) пластинка с соотношением сторон три к одному;
- г) пластинка с соотношением сторон четыре к одному;
- д) пластинка с соотношением сторон пять к одному.

Для создания трехмерных моделей используется система «Компас». Производится импорт геометрии в конечно-элементную систему MSC.Nastran for Windows 2004 и ее оптимизация.

Для оптимизации конструкции используется алгоритм, предложенный Болдыревым А.В. (Общероссийский научно-технический журнал “Полет”, 2009, №11, с.23-28), с применением континуальных моделей на основе деформируемого твердого тела переменной плотности.

Достоверность численных результатов проверяется на основе сопоставления с аналитическими решениями.

В результате проведенного исследования показана возможность структурной оптимизации силовых конструкций на ранних стадиях проектирования, что позволит значительно снизить материальные и временные затраты.

УДК 531.3

МОДУЛЬ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СИЛОВОГО ГИРОСКОПИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НАБЛЮДЕНИЯ

Якищик А.А.

Научные руководители: Куренков В.И., д-р техн. наук, профессор;
Кучеров А.С., канд. техн. наук, доцент

Проблемно-ориентированная система проектирования представляет собой комплекс алгоритмов и программ, определяющий корректность и разрешимость рассматриваемой задачи и отображающий множество ее входных параметров на множество выходных параметров.

В данной работе рассматривается модуль проблемно-ориентированной системы проектирования, осуществляющий расчет проектных параметров силового гироскопического комплекса (СГК) космического аппарата наблюдения. Система уравнений, описывающих массогабаритные характеристики силового гироскопического комплекса, имеет следующий вид:

$$M_{KA} = J_{KA} \varepsilon_{KA}; \quad M_{СГП} = M_{KA}; \quad K_{СГП} = \frac{M_{СГП}}{\omega_{ПРЕЦ}}; \quad J_{РГП} = \frac{K_{СГП}}{\omega_{РГП}};$$

$$R = \sqrt[5]{\frac{240 \cdot J_{РГП}}{113 \cdot \pi \cdot \rho_{РГП}}}; \quad \omega_{пред} = \sqrt{\frac{[\sigma]}{f \rho R^2}}; \quad m_{РГП} = \frac{5}{6} \pi \cdot \rho_{РГП} \cdot R^3; \quad m_{СГП} = \frac{m_{РГП}}{k_1};$$

$$m_{ЭлСГП} = k_2 m_{СГП}; \quad m_{СГ1} = m_{СГП} + m_{ЭлСГП}; \quad m_{СГК} = 4m_{СГ1},$$

где J_{KA} - момент инерции космического аппарата (КА); ε_{KA} - максимальное угловое ускорение КА; M_{KA} - максимальное значение момента силы, необхо-

димого для поворота КА с максимальным ускорением; $M_{СГП}$ - момент силового гироскопического прибора; $\omega_{ПРЕЦ}$ - допустимая угловая скорость прецессии СГП; $K_{СГП}$ - потребный кинетический момент ротора гиросприбора; $\omega_{РГП}$ - максимально возможная угловая скорость ротора гиросприбора; $J_{РГП}$ - потребный момент инерции ротора гиросприбора; f - коэффициент безопасности; ρ - плотность материала ротора; R - радиус ротора гиросприбора; $\omega_{пред}$ - предельная угловая скорость вращения ротора гиросприбора; $[\sigma]$ - допустимое напряжение в роторе; $m_{СГП}$ - масса силового гиросприбора; k_1 - доля массы ротора СГП от массы СГП; k_2 - доля массы электроники СГП от массы СГП; $m_{ЭлСГП}$ - масса электроники СГП; $m_{СГ1}$ - масса одного СГП с блоком электроники; $m_{СГК}$ - масса СГК.

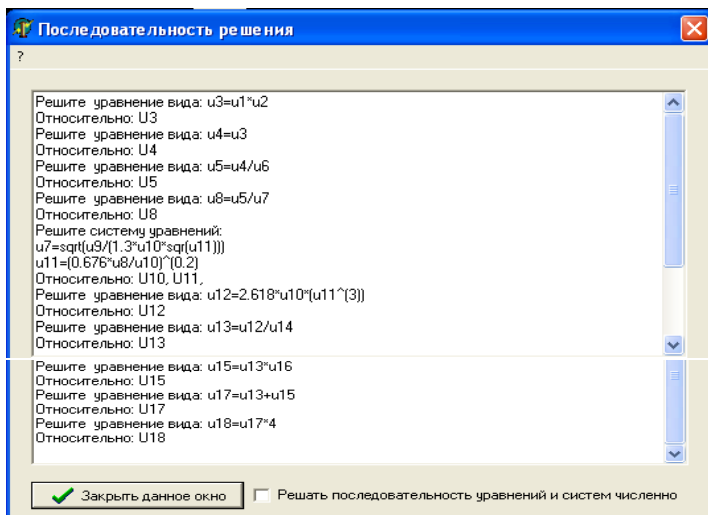
Введем новые формализованные переменные:

$$u_1 = J_{КА}; u_2 = \varepsilon_{КА}; u_3 = M_{КА}; u_4 = M_{СГП}; u_5 = K_{СГП}; u_6 = \omega_{ПРЕЦ};$$

$$u_7 = \omega_{РГП}; u_8 = J_{РГП}; u_9 = [\sigma]; u_{10} = \rho; u_{11} = R; u_{12} = m_{СГП}; u_{13} = m_{РГП};$$

$$u_{14} = k_1; u_{15} = m_{ЭлСГП}; u_{16} = k_2; u_{17} = m_{СГ1}; u_{18} = m_{СГК}.$$

На рисунке представлено диалоговое окно программного модуля для оценки массогабаритных характеристик СГП. В этом окне приведена последовательность решения уравнений для нахождения выходной переменной u_{18} .



Описанный модуль будет в дальнейшем включен в единый программный комплекс для автоматизированного проектирования космических аппаратов.

УДК 533.682

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ СИММЕТРИЧНОГО ПРОФИЛЯ ВБЛИЗИ ЭКРАНА НА ЕГО ПОДЪЕМНУЮ СИЛУ

Жаренков С.В., Жорин Е.В., Фролова К.В.

Научный руководитель: Фролов В.А., канд. техн. наук

Рассматривается задача потенциального течения около профиля при наличии экранирующей поверхности. Геометрическая схема задачи показана на рис. 1 и 2.

Задача решается двумя методами: экран моделируется системой дискретных вихрей, расположенных на его поверхности (рис.1, 2.) влияние экрана реализуется за счет симметричного отражения профиля от плоскости, задающей экран (рис.2). Экран разбивается на N граничных элементов, в пределах каждого помещается точечный вихрь и контрольная точка.

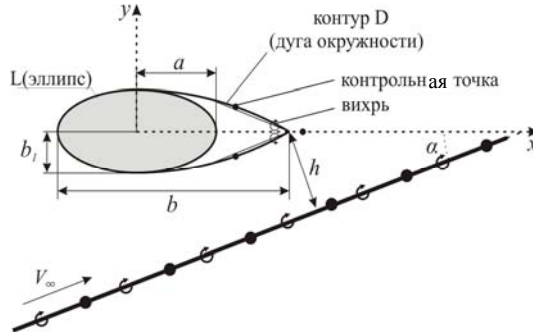


Рис. 1. Метод моделирования экрана

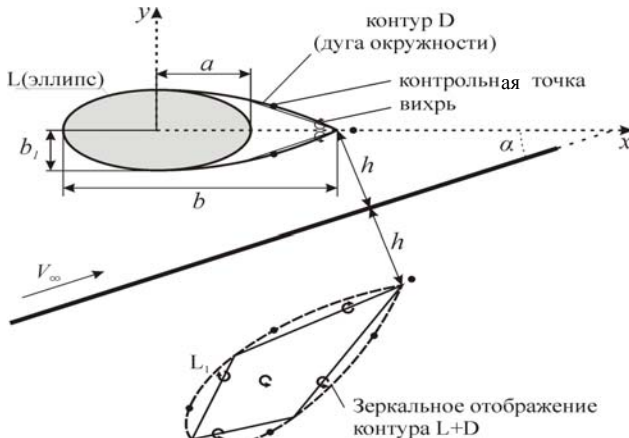


Рис. 2. Метод отражений

Во втором случае фиктивный профиль, расположенный под экраном, моделируется системой дискретных вихрей, размещаемых на его поверхности. В обоих случаях используется численная схема метода дискретных вихрей « $1/4 - 3/4$ ». На $1/4$ длины граничного элемента располагается вихрь, а на $3/4$ – контрольная точка. Особенностью геометрической схемы является корректность расположения контрольных точек на поверхности профиля. Это обеспечивает согласованность граничных условий и хорошую обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Задача сводится к решению СЛАУ, физический смысл которой – удовлетворение условий непротекания в контрольных точках. Для обеспечения циркуляционного обтекания используется гипотеза Жуковского-Чаплыгина-Кутта об ограниченности скорости на задней кромке. Дополнительный $(N + 1)$ -й вихрь располагается во вспомогательной плоскости в центре окружности, а соответствующая ему точка на расстоянии $1/4$ длины элемента от конца профиля. Комплексный потенциал течения записывается в виде

$$W(\zeta) = \frac{1}{2} \left(\overline{V_\infty} \zeta + \frac{V_\infty R^2}{\zeta} \right) + \frac{\Gamma_{N+1}}{2\pi i} \ln \zeta + \frac{1}{2\pi i} \sum_{j=1}^N \Gamma_j \ln \left(\frac{(\zeta - \zeta_{vj}) \zeta}{\left(\zeta - \frac{R^2}{\zeta_{vj}} \right)} \right). \quad (1)$$

Комплексно-сопряженная скорость в любой точке области и на ее границе определяется производной от комплексного потенциала:

$$\bar{V} = u - iv = \frac{dw}{d\zeta} \frac{d\zeta}{dz}. \quad (2)$$

Выполнение условий непротекания в контрольных точках определяет систему линейных алгебраических уравнений следующего вида:

$$[A] [\Gamma] = [R], \quad (3)$$

где $[A]$ – матрица аэродинамического влияния. Элементы матрицы A_{ji} – это нормальные компоненты скорости в контрольных точках; $[\Gamma]$ – вектор-столбец неизвестных интенсивностей присоединенных вихрей Γ_j ; $[R]$ – правые части, в которые входят нормальные компоненты скорости в контрольных точках задней части профиля (рис.2) и экрана. Система решается стандартными методами. После нахождения неизвестных интенсивностей поле скоростей рассчитывается по формуле (2).

Интегрирование дифференциального уравнения для линий тока

$$\frac{dx}{u} = \frac{dy}{v} \quad (4)$$

позволяет построить картину течения в виде распределения линий тока. На рис. 3 представлены картины обтекания профиля вблизи экрана для двух вариантов расчета.

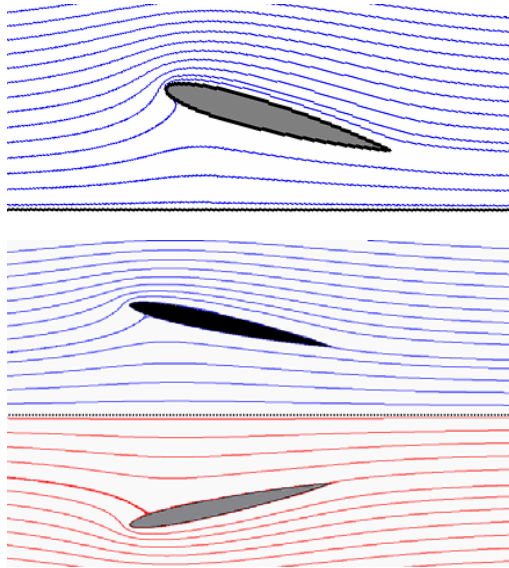


Рис. 3. Распределение линий тока

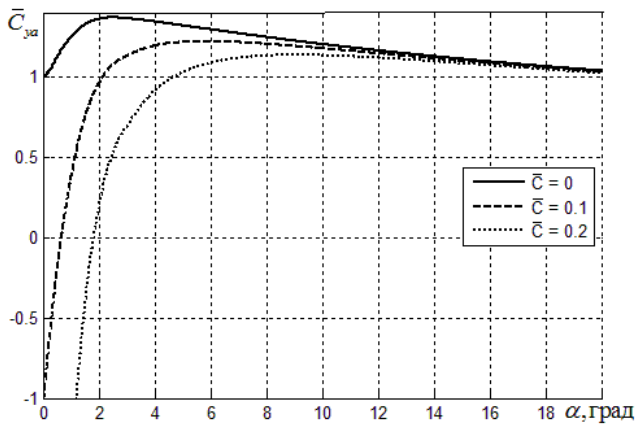


Рис. 4. Зависимость относительного коэффициента подъемной силы от угла атаки ($\bar{h} = 0,25$)

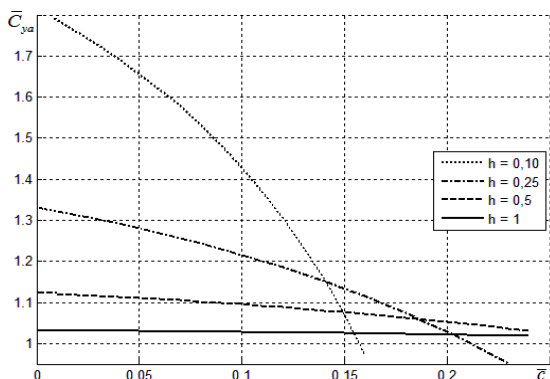


Рис. 5. Зависимость относительного коэффициента подъемной силы от толщины профиля ($\alpha = 5^\circ$)

На рис. 4 показан график зависимости относительного коэффициента подъемной силы от угла атаки $\bar{C}_{ya} = \frac{C_{ya}}{C_{ya|h=\infty}}$. На рис. 5 представлена зависимость относительного коэффициента подъемной силы от толщины профиля при различных относительных расстояниях до экрана $\bar{h} = h/b$.

Установлено:

- максимальный прирост подъемной силы происходит при малых углах атаки ($\alpha < 10^\circ$);
- наибольшее значение относительного коэффициента подъемной силы достигается для тонких профилей при малых углах атаки с расстоянием до экрана $\bar{h} \leq 25\%$;
- с увеличением угла атаки относительное расстояние до экрана, при котором начинает сказываться отрицательное воздействие экрана на коэффициент подъемной силы профиля, уменьшается.

УДК 629.7.015.3

ЦИРКУЛЯЦИОННОЕ ТЕЧЕНИЕ ОКОЛО ЦИЛИНДРА ПРИ НАЛИЧИИ ЭКРАНИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Фролова К.В.

Научный руководитель: Фролов В.А., канд. техн. наук

Эффективным методом решения потенциальных задач обтекания тел является теория функций комплексного переменного.

Рассматривается задача течения жидкости около цилиндра при наличии циркуляции и экранирующей поверхности. Геометрическая схема задачи показана на рис. 1.

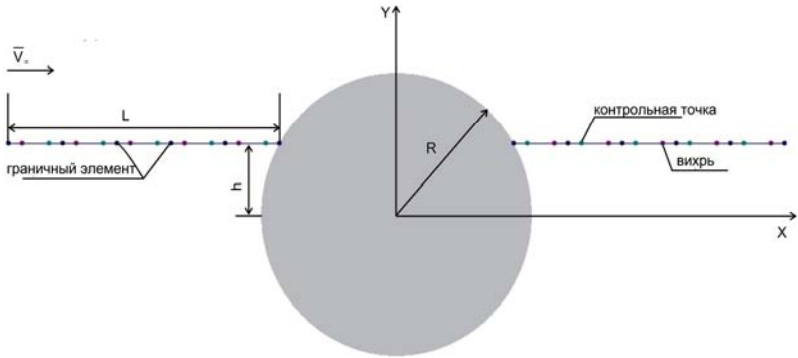


Рис. 1. Геометрическая схема задачи

В рамках численно-аналитического метода моделирование экранирующей поверхности выполняется с помощью набора точечных вихрей, равномерно распределенных по поверхности экрана. Экран разбивается на граничные элементы, в пределах каждого помещается точечный вихрь и контрольная точка, используется численная схема метода дискретных вихрей « $1/4 - 3/4$ ». Особенностью геометрической схемы является корректность расположения контрольной точки на пересечении экранирующей плоскости и поверхности цилиндра. Это обеспечивает согласованность граничных условий и хорошую обусловленность системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Задача сводится к решению СЛАУ, физический смысл которой – удовлетворение условий непротекания в контрольных точках. Для обеспечения циркуляционного обтекания рассматриваемой комбинации в центре цилиндра помещается вихрь с интенсивностью Γ .

Комплексный потенциал течения записывается в виде

$$W(z) = \frac{1}{2} \left(\bar{V}_\infty z + \frac{V_\infty R^2}{z} \right) + \frac{\Gamma}{2\pi i} \ln z + \frac{1}{2\pi i} \left(\sum_{j=1}^N \Gamma_j \ln \frac{(z - z_{vj})z}{z - \frac{R^2}{\bar{z}_{vj}}} \right). \quad (1)$$

Поле скоростей определяется через производную от комплексного потенциала:

$$\frac{dw}{dz} = \bar{V} = V_x - iV_y, \quad (2)$$

Неизвестные интенсивности вихрей Γ_j вычисляются выполнением условий непротекания, которые на основании комплексного потенциала (1) приводятся к СЛАУ вида

$$\mathbf{A} \cdot \mathbf{\Gamma} = \mathbf{R}. \quad (3)$$

В СЛАУ (1) \mathbf{A} – матрица аэродинамического влияния заполняется на основании коэффициентов при Γ_j комплексного потенциала (1); $\mathbf{\Gamma}$ – вектор-столбец неизвестных интенсивностей вихрей; \mathbf{R} – вектор-столбец правых частей, вычисляемый по первому слагаемому комплексного потенциала (1). СЛАУ решается стандартными методами. После нахождения неизвестных интенсивностей поле скоростей рассчитывается по формуле (2). Интегрирование дифференциального уравнения для линий тока

$$\frac{dx}{u} = \frac{dy}{v} \quad (4)$$

позволяет построить картину течения в виде распределения линий тока. На рис. 2 представлена картина течения при обтекании цилиндра с экранирующей поверхностью.

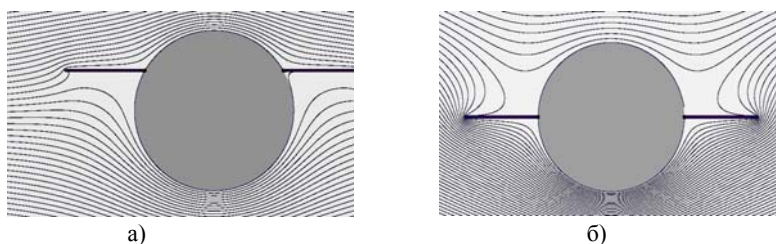


Рис. 2 Течение вблизи цилиндра с экранирующей поверхностью для конфигураций:
 а – высокоплана ($\bar{h} = h/2R = 0,25$) при отсутствии циркуляции на цилиндре;
 б – среднеплана при $\Gamma = 10$

На рис. 3 показано распределение скорости по поверхности экрана и цилиндра для различных значений циркуляции вокруг цилиндра.

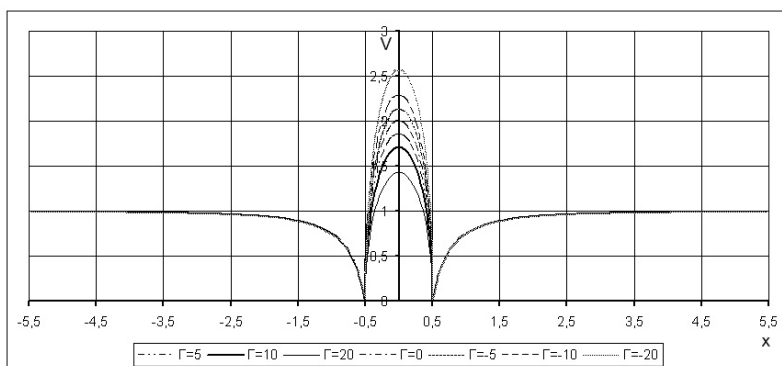


Рис. 3. Распределение скорости на контуре цилиндр-экранирующая поверхность ($h=0; L=10; 2R=1$) для различных значений циркуляции вокруг цилиндра

На рис. 4 показано распределение скорости вдоль оси x для различных значений циркуляции вокруг цилиндра и расположение экрана в плоскости симметрии цилиндра. На рис. 4 хорошо видны точки торможения на экране.

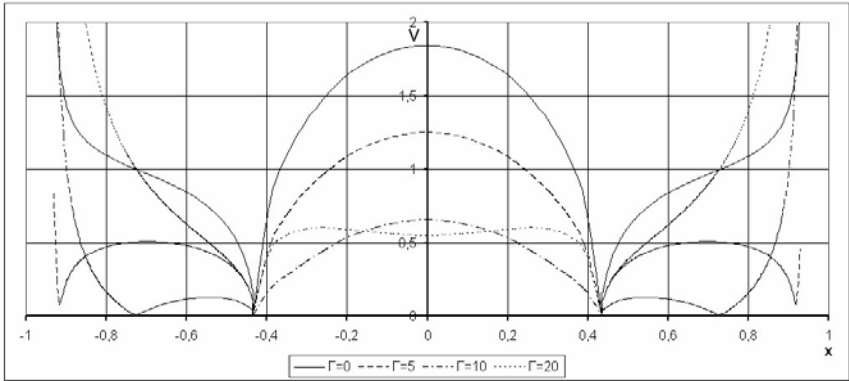


Рис. 4. Распределение скорости вдоль оси x ($h=0,25$; $L=1$) для различных значений циркуляции вокруг цилиндра

Конфигурация цилиндр-экранирующая поверхность имеет самоиндуцируемую циркуляцию, которая связана с несимметрией компоновки. На рис.5 показана зависимость величины циркуляции вокруг конфигурации от высоты расположения экрана.

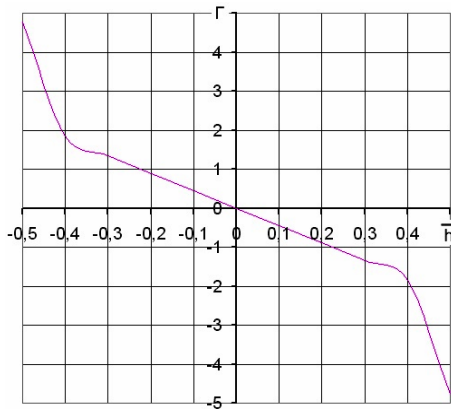


Рис. 5. Зависимость циркуляции вокруг конфигурации цилиндр-экранирующая поверхность от высоты расположения экрана

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ШТАМПОВКИ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Смирнов М.А.

Научный руководитель: Рясный А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

В конструкциях летательных аппаратов большое количество деталей изготавливается из листовых, трубчатых и сварных осесимметричных заготовок методами штамповки. Анализ данных на предприятиях по производству авиационной и космической техники показывает, что количество деталей данного класса составляет сотни и даже тысячи наименований на изделие в зависимости от класса летательного аппарата.

Существующие технологические процессы изготовления деталей классическими методами штамповки не всегда удовлетворяют требованиям производства. Большие затраты на проектирование и изготовление средств технологического оснащения, высокая трудоемкость изготовления деталей, значительный расход металла, большой объем ручных и доводочных работ, невысокое качество приводят к тому, что ресурс готовых деталей значительно ниже гарантированного ресурса изделия. Следовательно, задача совершенствования технологий изготовления деталей методами листовой штамповки и повышения эффективности применяемых средств технологического оснащения является весьма актуальной.

Наиболее рациональными с точки зрения технологичности и с учетом управления служебными характеристиками металлов являются высокоскоростные методы изготовления деталей, в том числе давлением импульсного магнитного поля. Многолетний опыт научно-исследовательской и практической работы позволил обобщить полученные результаты по штамповке деталей летательных аппаратов давлением импульсного магнитного поля с учетом методов интенсификации пластического течения и управлением свойствами деформируемых материалов. Результаты выполненных работ нашли применение в производстве самолетов, космических летательных аппаратов, разгонных блоков, а также в производстве жидкостных ракетных двигателей.

Магнитно-импульсная штамповка относится к категории высокоскоростных способов обработки материалов давлением. Применяется она также в производстве летательных аппаратов для изготовления трубчатых и листовых деталей из металлов с хорошей электропроводностью. Штамповку плохопроводящих и неэлектропроводных материалов можно осуществить с помощью накладок-спутников из материалов с высокой электропроводностью. В отличие от других способов штамповки при магнитно-импульсном деформировании заготовки отсутствует промежуточная рабочая среда, воздействие деформирующих сил на заготовку дистанционное, что позволяет осуществить процесс в вакууме, контролируемой среде, через диэлектрик и т.д. Магнитно-

импульсная штамповка значительно отличается от обычных методов штамповки на прессах по характеру нагрузки, напряженно-деформированному состоянию, кинематике течения металла, а также по конструкции оснастки и оборудования средств.

При магнитно-импульсной штамповке можно получать высокую точность размеров и форм штампуемых деталей.

Применительно к производству тонкостенных деталей ЛА методами листовой штамповки задача интенсификации должна одновременно решаться на двух уровнях:

- 1) интенсификация способа обработки как схемы энергетического воздействия на полуфабрикат;
- 2) интенсификация технологического процесса как единства способа обработки материала и технических средств его реализации.

На первом этапе задача решается на базе разработок или использования различных схем энергетического воздействия на полуфабрикат, с целью интенсификации процесса пластического течения металла путем создания условий для наиболее полной реализации им своих потенциальных возможностей к пластической деформации.

Результаты численного моделирования технологических процессов изготовления типовых деталей летательных аппаратов, а также опыт внедрения разработанных технологий в производство позволили провести классификацию методов интенсификации процессов магнитно-импульсной штамповки. Их можно сгруппировать по следующим основным принципам:

- интенсификация пластического течения металла импульсным электромагнитным воздействием;
- температурная интенсификация пластического течения материала;
- управление формой импульса давления магнитного поля;
- применение технологических спутников и схем управления деформационным состоянием заготовки;
- применение трансформируемой технологической оснастки.

Применение перечисленных методов целесообразно при оптимизации параметров воздействующих факторов, приводящих к получению заданного напряженного состояния материала и точности геометрических размеров детали.

Экспериментально показан характер влияния электромагнитного поля на свойства материала заготовки. На основе исследования закономерностей предельной степени раздачи рассматриваемых изделий показано, что на их конечную форму и физико-механические свойства оказывают влияние температура, энергия и ток разряда, а также ток импульса.

Показано, что многократное воздействие импульсным магнитным полем повышает ресурс пластичности материала до 50% по сравнению с одноразовым воздействием. Многократное воздействие импульсным магнитным полем приводит к повышению пластичности в 3,5-4 раза за счет влияния дополнительного теплового эффекта.

Исходя из особенностей деформирования двухслойной системы возможна схема силовой интенсификации деформационного процесса магнитно-импульсной формовки на раздачу конических трубчатых деталей путем использования спутника, заземленного по торцам заготовки. В этом случае, без применения каких-либо дополнительных средств или устройств, обеспечивается непрерывное осевое нагружение торца заготовки в течение всего процесса ее деформирования. Действие осевого подпора, изменяя схему напряженного состояния в очаге деформации, приводит к снижению утонения кромки, в то время как окружные деформации растут.

Таким образом, в работе рассмотрены методы и схемы интенсификации технологических процессов магнитно-импульсной штамповки электромагнитным воздействием и управлением формой импульса давления магнитным полем.

УДК 621.43

КОНВЕРТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВС В АВИАЦИОННУЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ УСТАНОВКУ

Горшкалев А.А., Кривцов А.В., Сайгаков Е.А., Сморгалов Д.В.
Научный руководитель: Угланов Д.А., канд. техн. наук, доцент

Целью представленной работы было выполнение конвертирования автомобильного двигателя в авиационный. Задачами конвертирования являются: повышение мощности и выбор системы охлаждения (расчет и создание воздушной системы охлаждения либо сохранение жидкостной системы охлаждения и улучшения ее с учетом иных условий).

Повышение мощности можно достигнуть за счет применения наддува, в нашем случае турбонадува. Авиационный двигатель работает в установившемся режиме на номинальных оборотах, следовательно, потока отработавших газов достаточно для поддержания стабильных оборотов турбины. В авиации не важен главный недостаток турбонадува, с которым сталкивается автомобильная промышленность - инертность турбонадува.

Выполнено конвертирование автомобильного двигателя внутреннего сгорания Мерседес М115 в авиационный. На первом этапе была построена трехмерная модель двигателя. На рис. 1 представлены газораспределительный и кривошипно-шатунный механизмы двигателя. Для проведения дальнейших расчетов по определению улучшенных характеристик двигателя была построена трехмерная модель с усовершенствованным газораспределительным механизмом и головкой блока цилиндров, а именно с использованием четырех клапанов на цилиндр и изменением конструкции распределительных валов. Выполнено изменение геометрических параметров камеры сгорания с целью

увеличения турбулизации потока топливно-воздушной смеси и изменения ее степени сжатия, для использования высокооктанового топлива.

В рамках выполненной работы произведен тепловой расчет двигателя с учетом внесенных изменений, также проведен расчет турбонаддува. Все расчеты выполнены для номинального режима работы двигателя. Определен необходимый расход воздуха через компрессор: $G_B=0,169$ кг/с. Определена эффективная мощность двигателя: $N_e=178$ кВт (по расчетам мощность механических потерь составила $N_m=27$ кВт).

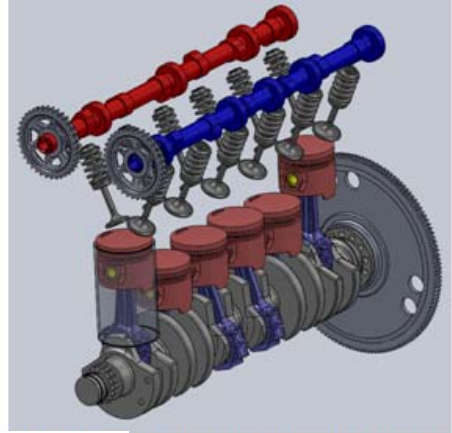


Рис. 1. Модель механизмов двигателя

Расчет на прочность показал, что необходимо использовать усиленный коленчатый вал с большими диаметрами коренных и шатунных шеек. Расчет на температурные расширения поршня подтвердил возможность использования стандартных поршней.

Определено количество тепла, отводимого системой охлаждения. Определено суммарное проходное сечение трубок одного хода потока жидкости в радиаторе исходя из условий эксплуатации и применения морозостойкого тосола А-65.

Построена трехмерная модель радиатора и канала, по которому воздух поступает к радиатору. С помощью пакета программ Fluent произведено моделирование процесса обтекания радиатора набегающим потоком воздуха. Определены падение напора в воздушном тракте и в радиаторе на заданной высоте при крейсерской скорости полета и скорость набегающего потока воздуха вблизи радиатора. Произведено моделирование процесса охлаждения радиатора. При расчете во Fluent учитывались теплопроводность материала трубок и пластин и конвективный теплоперенос.

Выбор системы охлаждения выполнен на основе технологических и технико-экономических расчетов, которые показали рациональность использования жидкостной системы охлаждения.

В результате проделанной работы получены мощностные характеристики автомобильного двигателя Mercedes M115, конвертированного в авиационный. Для повышения характеристик двигателя система газораспределительного, кривошипно-шатунного механизмов и камера сгорания изменены. Предложена установка системы турбонаддува и доработана система охлаждения. Номинальная мощность конвертированного двигателя составила 178 кВт (242 л.с.), мощность на крейсерском режиме при высоте полета 3000 метров составила 106 кВт (144 л.с.).

РАСЧЕТ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА FLUENT

Зубрилин И. А.

Научные руководители: Матвеев С. Г., канд. техн. наук, доцент;

Орлов М. Ю., канд. техн. наук, доцент

Целью данной работы являлось проведение численного расчета подробной химической кинетики в процессе горения газообразного топлива в ламинарном потоке цилиндрической прямооточной двухзонной горелки, которая используется в учебных целях. В ее начальной зоне обеспечивается сгорание газоздушных смесей различных составов. Во второй зоне в продукты сгорания из начальной зоны подается дополнительная порция газа.

В расчете была использована специальная схема горения метана, содержащая порядка 50 компонентов и 250 реакций, в том числе 18 компонентов, описывающих образование окислов азота. Это позволяет с достаточной точностью моделировать процессы горения «бедных» и «богатых» смесей, учитывать многостадийность и обратимость химических реакций, химическую кинетику, время задержки воспламенения, скорость распространения пламени. Подробная химическая кинетика требуется для описания процесса с высокой точностью и отслеживания отдельных реагентов. После создания химической схемы она была протестирована на модельной прямооточной цилиндрической горелке, для которой имелся большой набор экспериментальных данных. Результаты расчета показали высокое совпадение с экспериментальными данными.

Далее расчет проводился для двух случаев. В первом случае в начальную зону подавалась смесь метан-воздух с коэффициентом избытка воздуха α равным 0,4. Заданный расход обеспечивал скорость газа на входе в первичную зону порядка 1 м/с. Концентрации исходных веществ взяты из эксперимента и составляют: $O_2=0,366$, $CH_4=0,225$, $CO_2=0,00258$, $N_2=0,402$, $Ar=0,00442$. Во вторую зону подмешивался чистый кислород до обеспечения $\alpha=1$.

В результате расчета было выявлено догорание водорода, оставшегося после горения в первичной зоне «бедной» смеси, за счет кислорода во вторичной зоне, вследствие чего наблюдается повышение локальных температур до 2560 К.

Во втором случае в первую зону подавался состав тот же, что и в предыдущем случае, а во вторую зону подмешивался воздух до $\alpha=1$. Было выявлено, что часть добавочного газа из второй зоны втекает в первую зону. Вдоль стенок горелки образуется зона рециркуляции, в которой рабочее тело может находиться довольно долгое время. В результате чего горение в первой зоне может происходить не при коэффициенте избытка воздуха равном 0,4, как требовалось, а при его случайной величине, зависящей от порции добавочного

воздуха, попавшего в первичную зону и степени его перемешивания с газозвоздушной смесью первичной зоны.

Результаты расчета значимых компонентов на выходе из горелки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Массовые концентрации значимых компонентов на выходе из горелки

Компонент	Первый случай	Второй случай
O ₂	6,26%	0,27%
H ₂	0,95%	0,8%
ОН	0,8%	0,17%
H ₂ O	26,8%	19,95%
CO	14,9%	12,88%
CO ₂	21,1%	11,67%
NO	0,26%	0,39%

Расчет показал, что для моделирования горения смесей, коэффициент избытка воздуха которых существенно отличается от единицы, необходимо использовать не имеющиеся в среде Fluent стандартные схемы химических реакций, а разрабатывать специальные, ориентированные на решение конкретной задачи. Ввиду возросших требований по экологическим выбросам для газотурбинных двигателей и двигателей внутреннего сгорания, адекватный расчет продуктов сгорания является одним из важных требований к численному моделированию рабочего процесса. Также удалось установить, что структура потока имеет сложный характер, поэтому расчетные данные могут существенно отличаться от представлений, имеющихся о характере работы данной конструкции на момент начала расчета. Таким образом, предварительный расчет течений в среде Fluent позволяет более правильно выполнять проектировочный расчет различных конструкций и вносить необходимые корректировки в нее на ее виртуальном образце до начала процесса изготовления, и тем более до начала натуральных экспериментов. Это позволяет сократить время и затраты на доводку изделия.

УДК 532.5

РАЗРАБОТКА ГАСИТЕЛЯ ПУЛЬСАЦИЙ ПОТОКА

Ермилов М.А., Баляба М.В.

Научные руководители: Крючков А.Н., д-р техн. наук, профессор;

Головин А.Н., д-р техн. наук, доцент; Белов Г.О., аспирант

В настоящей работе рассматриваются вопросы возникновения и устранения пульсаций рабочей среды в гидравлических системах. Предложены средства снижения колебаний давления, обеспечивающие требуемый уровень пульсаций.

Снижение колебаний давления и расхода в трубопроводных системах в настоящее время является очень важной и актуальной задачей на многих объектах. Особенно это важно при испытаниях гидравлических приборов на определение собственного гидродинамического шума, при этом необходимо подавлять пульсации различных источников виброакустических колебаний.

Указанная проблема может быть устранена за счет установки в стендовую магистраль перед испытуемым агрегатом специального гасителя колебаний (рис.1), к которому предъявляются требования по подавлению дискретных акустических составляющих спектра помехи и широкополосного гидродинамического шума. В целях разработки более эффективного подобного устройства рассмотрим кратко основные особенности возбуждения пульсаций давления и гидродинамического шума в гидравлических системах.

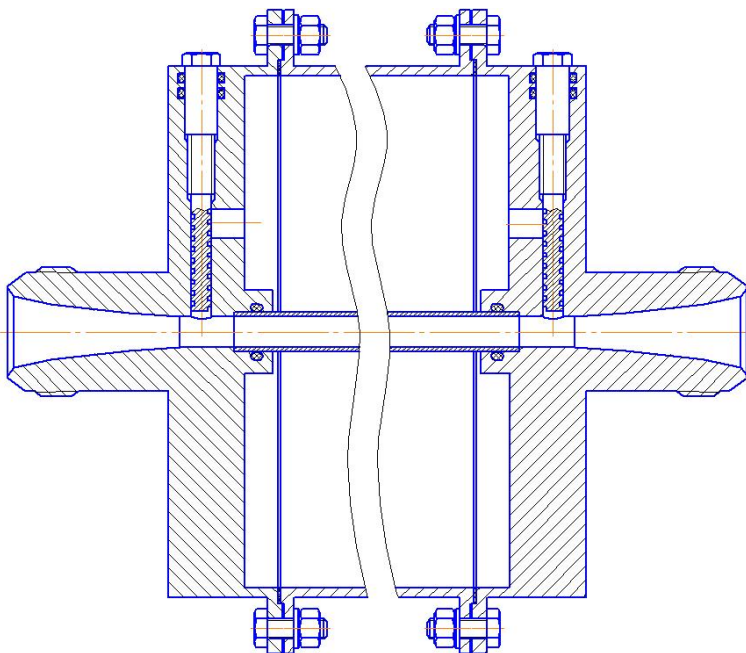


Рис. 1. Гаситель колебаний

Основным возбудителем шума в гидравлических системах является в большинстве случаев насос. Источниками возникновения в нем шума являются любые колебательные процессы, причем, поскольку всякая машина представляет собой систему напряженных элементов, имеющих различные частоты собственных колебаний, процесс возникновения шума может обуславливаться взаимным влиянием друг на друга разных, весьма сложных по рабочему процессу факторов и элементов.

Экспериментальные исследования гасителя показали хорошую эффективность на малых расходах, тем не менее при значительных расходах (свыше 60л/мин) и давлениях эффективность резко падает, а на отдельных режимах даже отрицательна, по-видимому, из-за собственного шума.

В целях снижения генерирующих свойств гасителей необходимо улучшать гидродинамическое качество проточной части гасителя, при этом уменьшаются гидравлическое сопротивление и возбуждаемый гидродинамический шум. Так как в настоящее время не существует простых адекватных моделей расчета параметров гидродинамического шума, обработку гасителя в направлении минимизации возбуждаемого шума предполагается производить экспериментально с применением датчиков пульсаций давления с порогом чувствительности менее 80 дБ (что соответствует эффективной амплитуде пульсаций менее 0,2 Па).

В настоящее время интенсивно ведутся работы по созданию перестраиваемого гасителя пульсаций, работающего по принципу постоянного активного сопротивления. Это позволит реализовать в гидросистеме не отражающую нагрузку, тем не менее остается открытым вопрос о собственном шуме гасителя. Решение этой задачи требует выработки четких рекомендаций по обеспечению наименьшего сопротивления проточной части гасителя.

УДК 533.9

АНАЛИЗ ЗАРЯДОВЫХ РЕЛЬЕФОВ БАРЬЕРНОЙ КОРОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Еремин Е.И.

Научный руководитель: Журавлев О.А., д-р техн. наук, профессор

Применительно к задачам плазменной аэродинамики, генераторам озона и вентиляторам с электростатическим приводом выполнен анализ динамических картин формирования и взаимодействия зарядовых структур униполярной барьерной короны (УБК).

Особенностью применявшейся электродной системы является возможность регулирования высоты установки коротрона относительно поверхности диэлектрика без выключения источника высокого напряжения. Применялись коротроны игольчатой формы с радиусом острия на уровне 50 мкм. В качестве диэлектрика использовалась высокоомная полиамидная пленка толщиной 40 мкм. Визуализация процесса расширения волновых зарядовых рельефов производится на основе получившего дальнейшее развитие в СГАУ метода электрографических фигур Лихтенберга.

Выделены три режима преобразования дисперсной структуры токовых каналов в высоко согласованные радиальные подвижки проявляющего порошка, зависящие от скорости повышения напряжения на коротроне, характера его перемещения. Разработаны качественные представления о механизме

развития волновых зарядовых структур, связанных с распространением ионизационных процессов. При этом однородность периодически возбуждающегося поверхностного разряда основывается на перераспределении потока заряженных частиц в основании УБК и выносе их потенциальным барьером на кольцо полярной «окантовки».

Следующий этап исследования особенностей рассмотренных волновых преобразований заключался в изучении характера взаимодействия поверхностных зарядовых рельефов как друг с другом, так и с другими объектами.

Развитые в работе представления получили экспериментальное подтверждение в опытных установках с УБК, развивающейся в промежутке с движущейся диэлектрической подложкой. При этом обеспечивается возможность прямой визуализации динамических картин взаимодействия УБК с создаваемым потенциальным барьером при варьировании не только уровня напряжения на коротроне, но и скорости движения диэлектрика.

УДК 621.431.75

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ФОРСУНКАХ ЖРД

Половинщикова М.В.

Научный руководитель: Кныш Ю.А., д-р техн. наук, профессор

Объектом численного моделирования является центробежно-центробежная форсунка, чертеж которой представлен на рис. 1.

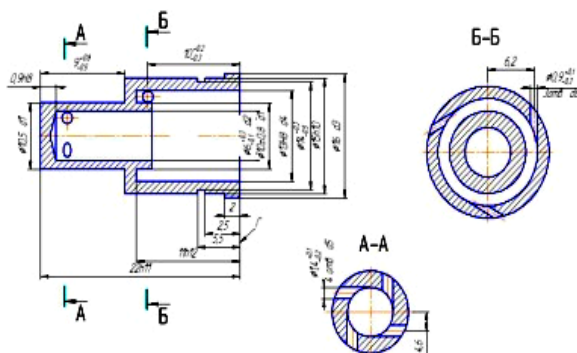


Рис. 1. Центробежно-центробежная форсунка

Задача исследования течения жидкости в канале форсунки решалась в граничных условиях, охватывающих потоки в тангенциальных каналах и на участке камеры сгорания, куда происходит истечение потока. Область истечения учитывает также потоки, которые втекают в струю жидкости от соседних форсунок.

Для создания модели расчета были выполнены следующие условия:

- 1) указаны компоненты ракетного топлива - керосин и жидкий кислород;
- 2) заданы граничные условия (условия на границе расчетной зоны);
- 3) заданы параметры решателя и начальные условия по всей расчетной зоне.

В расчете были приняты следующие граничные условия:

а) на входе заданы полное давление подачи компонентов топлива $p_{\phi} = 9,6 \text{ МПа}$; расчетная температура компонентов для керосина $T = 365,7 \text{ К}$ и для жидкого кислорода $T = 1150 \text{ К}$;

б) на выходном участке задается процентное соотношение (в расчете на 1 форсунку) компонентов в камере: 0,3% керосина и 0,7% жидкого кислорода, статическое давление камеры сгорания $p_H = 8,5 \text{ МПа}$ и температура в камере, в которую осуществляется истечение, $T = 3756 \text{ К}$. Учтено также, что на этом участке происходит втекание аналогичного потока, так как рядом расположены соседние форсунки.

Методы численного моделирования позволяют проводить подробные исследования всех параметров течения жидкости: поля давления, скорости, температуры, концентрации компонентов и др. Можно задать изменение какого-либо одного входного параметра, например давления жидкости перед форсункой, и исследовать влияние этого параметра на изменение полей скоростей, температур, концентраций и других параметров течения.

В результате расчета были получены поля распределения параметров течения потока, которые приведены на рис. 2 – 7.

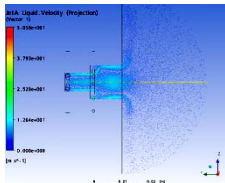


Рис. 2. Поле распределения скорости в центробежно- центробежной форсунке

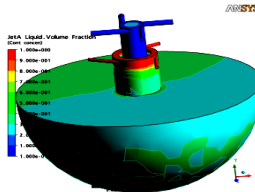


Рис. 3. Поле распределения концентрации компонентов в центробежно-центробежной форсунке.

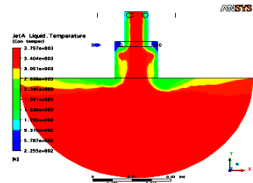


Рис. 4. Поле распределения температуры компонентов в центробежно-центробежной форсунке

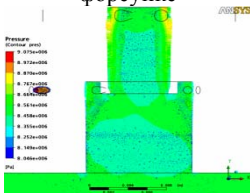


Рис. 5. Поле распределения статического давления в центробежно- центробежной форсунке

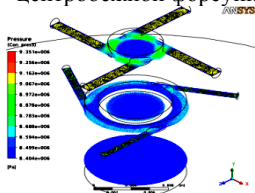


Рис. 6. Поле распределения статического давления в центробежно- центробежной форсунке

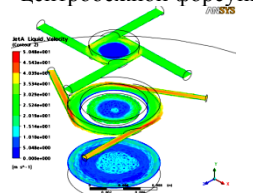


Рис. 7. Поле распределения скорости в центробежно- центробежной форсунке

ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТУРБИНЫ МАЛОРАЗМЕРНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS-CFX

Попов Г.М.

Научный руководитель: Матвеев В. Н., д-р техн. наук, профессор

Для малоразмерных ТРД очень остро стоит проблема снижения расхода топлива. В связи с этим необходимо повышать КПД отдельных узлов двигателя, в частности его турбины. Для создания турбины с высоким КПД необходимо изучить структуру потока в межлопаточных каналах.

В данной работе выполнено исследование структуры потока в межлопаточных каналах малоразмерной осевой турбины при помощи средств вычислительной газовой динамики. Для этого с помощью программного комплекса ANSYS TurboGrid были смоделированы зоны течения вокруг сопловой и рабочей лопаток. На данные зоны была наложена конечно-элементная сетка. В качестве рабочего тела использовалась модель идеального газа со свойствами продуктов сгорания. При расчетах использована модель турбулентности $k-\omega$. В качестве граничных условий использованы результаты термогазодинамического расчета турбины, а именно: полное давление и эпюра полной температуры на входе и статическое давление на выходе. При расчетах также учитывалось вращение зоны РК вокруг оси двигателя.

В результате расчета первого варианта турбины был выявлен отрыв потока со спинки во втулочном сечении лопатки РК, приводящий к появлению радиального вихря (рис.1.). После чего было принято решение о перепрофилировании втулочного сечения лопатки РК.

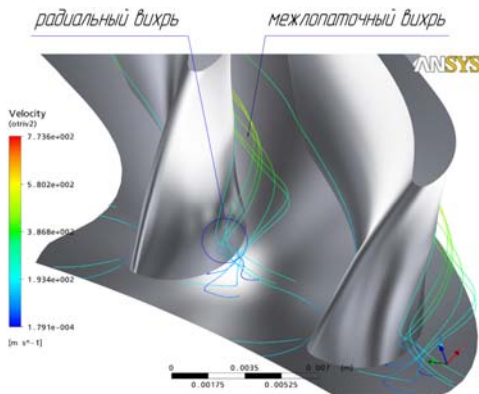


Рис. 1. Радиальный вихрь

Расчет второго варианта турбины отрывов потока не выявил. Были обнаружены все известные на данный момент вихри и вторичные течения в межлопаточных каналах. В межлопаточных каналах СА и РК хорошо видно разделение концевой пограничного слоя и переход его в подковообразный вихрь, вторичное течение и его взаимодействие с подковообразным вихрем, течение в радиальном зазоре, структура потока вблизи выходной кромки. Полученные результаты качественно соответствуют существующим физическим представлениям о структуре потока в ступени осевой турбины.

Помимо этого получены поля распределения полного давления на выходе из СА и РК. По данным полям можно также изучать структуру потока в межлопаточных каналах и судить о размерах и интенсивности вихрей. На рис. 2 показаны поля полного давления на выходе из РК с обозначением всех видов вихревых течений.

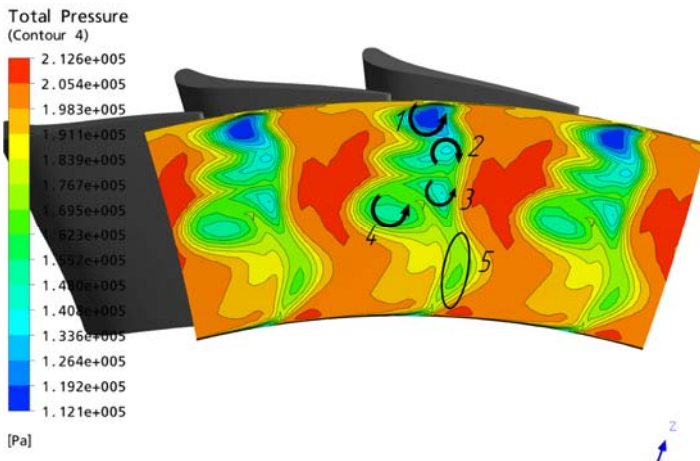


Рис.2. Распределение полного давления на выходе из РК

На рис. 2 цифрами обозначены следующие вихри: 1 – вихрь утечек, 2 – периферийный межлопаточный вихрь, 3 – встречный вихрь, 4 – втулочный межлопаточный вихрь, 5 – закрочный след. Из анализа эпюры распределения полного давления следует, что наибольшие потери имеют место в вихре утечек через радиальный зазор.

Полученные результаты дают хорошее представление о физической картине течения газа в межлопаточных каналах малоразмерной осевой турбины и могут быть использованы для дальнейшего повышения КПД турбины.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Гульбис А.А.

Научный руководитель: Гареев А.М., канд. техн. наук, доцент

Повышение эффективности технического обслуживания (ТО) является первоочередной задачей при решении проблемы повышения эффективности использования летательных аппаратов (ЛА).

Современные тенденции развития экономики и науки заставляют эксплуатирующие организации искать новые пути повышения технологичности, увеличения эффективности и снижения стоимости ТО ЛА с одновременным повышением показателей надежности и экономической эффективности.

Движение научно-технического прогресса, а вместе с ним и появления различного рода новых изобретений и технологий позволяют внедрять в процесс ТО ЛА более совершенные и эффективные методы и средства контроля и диагностики технического состояния систем и агрегатов ЛА.

Данное исследование было направлено на повышение качества технологического процесса (ТП) ТО гидравлической системы (ГС) ЛА.

В рамках данного исследования на примере предприятия ОАО «Авиакор» был проведен анализ технологической оснащенности ТП ТО ГС ЛА.

Контроль чистоты и состояния гидравлической жидкости на предприятии ОАО «Авиакор» осуществляется в условиях лаборатории с применением стационарных приборов и установок, к которым относятся капиллярный вискозиметр, установка на основе прибора АЗЖ-975 для подсчета частиц загрязнения, установка по определению точки вспышки, а также комплект индикаторных полосок для определения рН-кислотности.

Эффективность проводимого контроля достаточно высока, однако к недостаткам проводимой процедуры стоит отнести существенные затраты времени, а также наличие дополнительных факторов, способствующих появлению погрешностей при контроле состояния жидкости. К ним относится необходимость транспортировки жидкости от мест обслуживания ЛА в лабораторию ГСМ, в процессе которой возможно попадание дополнительных частиц загрязнения в жидкость, а также изменение свойств жидкости, что приводит к некорректности результатов анализа жидкости и возможным неправильным действиям при ТО ЛА. На основе этого можно сделать вывод о необходимости использования принципиально нового оборудования, которое

позволит осуществлять качественный всесторонний анализ гидравлической жидкости вне лабораторных условий непосредственно техническим персоналом на местах проведения ТО ЛА.

В связи с вышесказанным предлагается проект установки для проведения анализа гидравлической жидкости по параметрам чистоты, вязкости и стабильности химических свойств.

Для обеспечения возможности проведения комплексного анализа гидравлической жидкости по вышеупомянутым параметрам в установку включены такие приборы, как лазерный датчик анализатора и ИК Фурье-спектрометр. Так, лазерный датчик анализатора позволяет определять степень загрязненности жидкости путем распознавания и подсчета частиц загрязнения размером до 4 мкм. ИК спектрометр позволяет определять изменения физических параметров гидравлической жидкости и масел при эксплуатации.

В рамках практической реализации и экспериментальной отработки спроектированной системы в программной среде Labview компании National Instruments была разработана программа, позволяющая осуществлять целевое функционирование установки по комплексному анализу гидравлической жидкости при наличии необходимого оборудования и подключения данной установки к модулю PXI-1050. В отсутствии необходимого оборудования данная программа позволяет наглядно продемонстрировать работу установки.

УДК 534.01

РАСЧЕТ КРИТИЧЕСКИХ ЧАСТОТ РОТОРОВ ГТД С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ANSYS

Бобков Д.М.

Научные руководители: Балякин В.Б., д-р техн. наук, профессор;

Ермаков А.И., д-р техн. наук, профессор

Знание критических частот вращения ротора очень важно для обеспечения вибрационной прочности авиационных газотурбинных двигателей (ГТД). В современной практике конструирования для расчета критических частот вращения ротора применяется метод конечных элементов и основанные на нем пакеты программ, в частности, ANSYS. Однако при любом компьютерном моделировании возникает вопрос о целесообразности той или иной модели: вопрос комплексный и включает несколько порой взаимоисключающих факторов, таких как точность, универсальность, быстродействие. Анализ конечно-элементных моделей проведен на примере ротора высокого давления двигателя Д-36 (рис. 1).

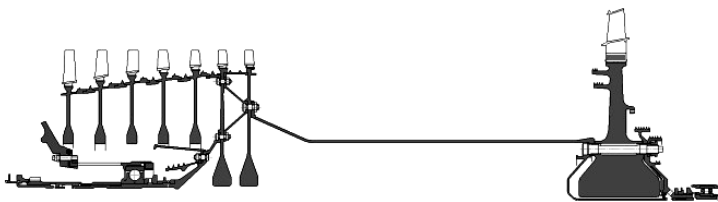


Рис. 1. Исходная конструкция ротора

Для реализации конечно-элементной модели ротора осуществлено упрощение его геометрии до набора элементарных фигур (рис. 2). Этот же фактор позволяет использовать конечные элементы правильной формы, которые являются более точными по сравнению с элементами свободной геометрии.

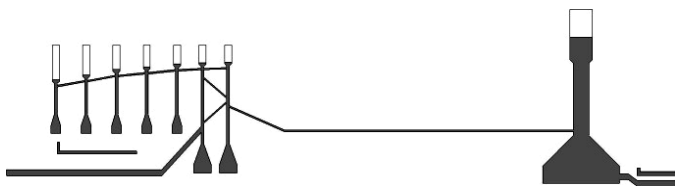


Рис. 2. Упрощенная модель ротора

Оценено три типа модели: объемная, оболочечная и гармоническая осесимметричная.

Объемная модель является наиболее точной, поскольку способна отразить полностью геометрию ротора. Оболочечная модель опирается на том допущении, что диски и проставки ротора, так же как и лопатки, можно смоделировать плоскими конечными элементами с заданными толщинами в узлах. Осесимметричная модель, как следует из названия, имеет в основе тот факт, что ротор, как любое тело вращения, имеет осесимметричную форму.

Геометрические параметры в каждой модели заданы параметрически, что позволяет моментально вносить изменения в конструкцию ротора. Это является важным фактором на этапе проектирования, поскольку позволяет оценить влияние тех или иных геометрических параметров на конечный результат и подобрать оптимальные.

Результаты расчетов показали, что для первой критической частоты расхождение результатов между моделями не превышает 2%. Однако для последующих частот отличие результатов расчета оболочечной модели начинает увеличиваться: уже вторая критическая частота в сравнении с результатом объемной модели расходится на 10,5%. Гармоническая осесимметричная модель остается достаточно точной (для второй критической частоты расхождение 1%), что связано прежде всего с максимально упрощенной геометрией ротора.

Однако самыми существенными показателями для каждой из моделей оказались время решения и затраченная память:

Таблица 1. Затраты времени и памяти на расчет

Модель	Время решения	Использованная память
Объемная	20 минут	4933 МБ
Оболочечная	55 секунд	1158 МБ
Гармоническая	0,5 секунд	18 МБ

Помимо исследования ротора на критические частоты, проведено моделирование ротора на опорах с упругими элементами типа «беличье колесо», которые позволяют за счет снижения жесткости системы выполнить частотную отстройку ротора, в целях избегания нежелательного резонанса на рабочих режимах. Реализованная параметрическая модель позволяет для заданного ротора подобрать геометрию опоры для обеспечения его критических частот в требуемых диапазонах.

УДК 621.7/9

РАСЧЕТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В DEFORM 2D ПРОЦЕССА ВЫТЯЖКИ В КОНИЧЕСКУЮ МАТРИЦУ С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ УТОНЕНИЕМ

Сергеев А.А., Арзыханов Д.К.

Научный руководитель: Звонов С.Ю., ассистент

Для оценки возможного изменения толщины вытягиваемой заготовки было проведено: теоретический расчет и моделирование в программных продуктах Deform 2D.

Процесс вытяжки с принудительным утонением можно разделить на две стадии. Рассмотрим вторую стадию с принудительным утонением.

Моделирование проводилось на оснастке: конусная матрица с углом конусности 20°, диаметром 50 мм, внутренним диаметром 33,2 мм и радиусами скругления в зонах перехода 17 мм, 5 мм. Диаметр пуансона 30 мм с радиусом скругления 4 мм. Трение принимали по закону Кулона равным 0,08 и 0,14. Диаметр заготовки 50 мм, толщина 2,5 мм, материал принимался как изотропный с упругопластичными характеристиками для холодного деформирования и задавался из базы данных программного продукта. Для моделирования использовалась сталь 12X18H10T.

Теоретический расчет проводился как распространенными методиками, так и с формулами, выведенными самостоятельно (рис.1).

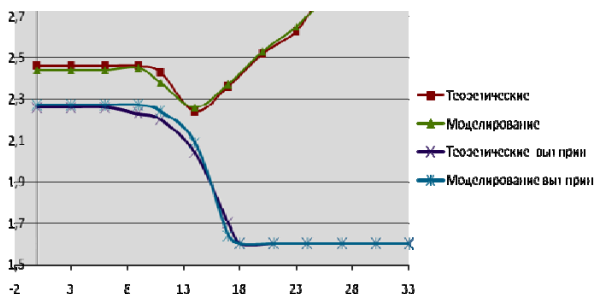


Рис. 1 Распределение толщин по завершению первой и второй стадий

Установлена разница между данными, и она составляет не более 5%, что подтверждает правильность выбранной методики и позволяет ее использовать в дальнейшем.

УДК 621.7/9

РАСЧЕТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫТЯЖКИ В КОНУС И СРАВНЕНИЕ С ЭКСПЕРИМЕНТОМ

Арзыханов Д.К., Сулейманова И.Р.

Научный руководитель: Звонов С.Ю., ассистент

Для анализа изменения размеров и толщин вытягиваемой толстостенной заготовки использовали теоретический расчет и моделирование в программном продукте Deform 2D.

Расчет проводился для оснастки. Конусная матрица с углом конусности 20° , диаметром 50 мм, внутренним диаметром 33,2 мм и радиусами скругления в зонах перехода 17 мм, 5 мм. Диаметр пуансона 30 мм с радиусом скругления 4 мм. Трение принимали по закону Кулона равным 0,08 и 0,15. Диаметр заготовки 50 мм, толщина 2,5 мм, материал принимался как изотропный с упругопластичными характеристиками для холодного деформирования и задавался из базы данных программного продукта. Для моделирования использовалась сталь 12X18H10T.

Проведены сравнения данных, полученных теоретическим методом и моделированием, с экспериментальными данными. В результате построены графики относительно распределения толщин и усилия процесса (рис.1).

Таким образом, установлена погрешность между данными и она составляет не более 5%, что подтверждает правильность выбранной методики и позволяет ее использовать в дальнейшем.

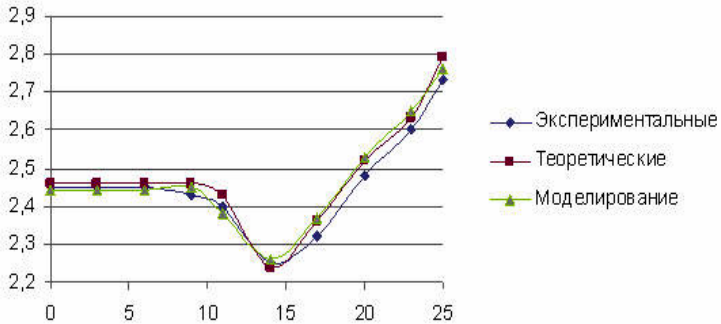


Рис. 1. Распределение толщин вытянутой толстостенной заготовки

УДК 62-503.51

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ ШЛИКЕРА НА ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ТРУБЫ

Голикова М.И.

Научный руководитель: Скворцов Б.В., д-р техн. наук, профессор

Для предотвращения влияния среды и увеличения срока эксплуатации трубы используют защитные покрытия. Часто в качестве покрытия используют эмаль (тонкое стеклообразное покрытие), так как она обладает высокой твердостью, коррозионной стойкостью, износо- и жаростойкостью. Наиболее простым методом нанесения покрытия является двухсторонний, но не всегда это необходимо, в частности по экономическим соображениям.

Разрабатываемое устройство относится к области нанесения широкого спектра покрытий на внутреннюю поверхность трубы, при котором требуется высокая степень равномерности толщины материала покрытия по всей длине трубы. Способ нанесения включает наполнение трубы материалом покрытия в вертикальном положении и его равномерный слив. Применение данного устройства позволяет автоматизировать процесс нанесения покрытия, улучшить равномерность толщины покрытия и снизить количество брака, возникаемого при применении традиционных методов.

Сущность устройства поясняется рис. 1. Шликуемая труба устанавливается вертикально на сливно-наливную колонку 1, к которой подключаются наполняющий вентиль 2, сливная задвижка 4 и датчик уровня 3, подключенный к входу микропроцессорного устройства обработки и управления 5, выход которого подключен ко входу электропривода 6, механически соединенного со сливной задвижкой 4.

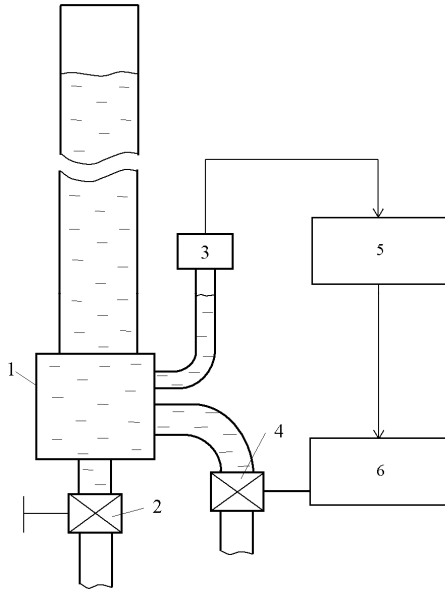


Рис. 1. Схема устройства автоматического управления процессом нанесения покрытия на внутреннюю поверхность трубы

Перед началом процесса шликирования через вентиль 2 в трубу закачивается шликер, после этого вентиль 2 закрывается и слив шликера осуществляется через сливную задвижку 4. С помощью датчика уровня 3 осуществляется измерение текущего значения уровня шликера в трубе. По команде с микропроцессорного устройства обработки и управления 5 электромеханический привод 6 производит постепенное приоткрывание задвижки 4, направленное на компенсацию снижения скорости истечения шликера. Целью регулирования является поддержание равномерного расхода шликера через сливную задвижку, что в свою очередь обеспечивает равномерность нанесения пленки покрытия на внутренней стороне трубы.

Помимо улучшения равномерности нанесения покрытия на внутреннюю поверхность трубы данный способ позволяет повысить культуру труда на производстве, так как отпадает необходимость размещения обслуживающего персонала в непосредственной близости от сливной колонки. При необходимости скоростью движения шликера можно управлять по заданной программе, формируя тем самым требуемую толщину покрытия на различных участках трубы.

Разработанное устройство на испытаниях показало высокую стабильность работы. Данное устройство в настоящее время внедрено на производстве, в частности используется на заводе в г. Пенза. Также планируется ввод в эксплуатацию еще нескольких установок на заводах гг. Пензы и Ульяновска.

УДК 621.396.98

УСТРОЙСТВО ПРИЕМА ОТРАЖЕННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

Егоров А.М.

Научный руководитель: Кудрявцев И.А., канд. техн. наук, доцент

В настоящее время существуют и применяются различные системы сканирования поверхности Земли, основанные на разных физических эффектах. Однако все они являются активными, т.е. содержат в себе источник излучения.

В докладе анализируется возможность реализации метода пассивного сканирования поверхности Земли, который имеет ряд преимуществ перед активными системами. С энергетической точки зрения пассивная система более экономична. Такая система полностью скрытна, так как использует сигналы спутников таких систем, как GPS, ГЛОНАСС, которые излучаются в направлении Земли постоянно, могут приниматься различными устройствами навигации.

Предлагаемый принцип дистанционного зондирования поверхности Земли заключается в следующем. Источником сигнала является космический аппарат глобальной навигационной спутниковой системы. Анализ типа подстилающей поверхности может быть произведен путем сравнения прямого сигнала (распространяющегося прямолинейно от навигационных спутников) и навигационного сигнала, отраженного от поверхности Земли.

Для обеспечения приема этих сигналов потребуется использовать две антенны: всенаправленную и узконаправленную. Всенаправленная антенна применяется для приема прямого сигнала от космического аппарата глобальной навигационной спутниковой системы. Узконаправленная антенна имеет ширину диаграммы направленности около 30 градусов, применяется для приема отраженного сигнала, ориентируется на исследуемую точку земной поверхности.

Исследуется возможность размещения приемника данной системы на космическом аппарате, что определяется главным образом разрешающей способностью системы. Для увеличения разрешающей способности следует сокращать ширину диаграммы направленности узконаправленной антенны. В значительной степени это может быть достигнуто применением фазированной

антенной решетки, ширину диаграммы направленности которой можно сделать равной единицам градусов.

В настоящее время изготовлена спиральная узконаправленная антенна, с использованием которой проводятся эксперименты по обнаружению отраженного сигнала. Т.к. отражаясь от поверхности Земли, направление поляризации навигационного сигнала изменяется, антенна имеет левую круговую поляризацию. Для увеличения уровня принимаемого сигнала следует использовать усилитель GPS-диапазона.

В докладе предложена возможная схема построения системы дистанционного зондирования поверхности Земли, основанная на сборе данных, получаемых с двух антенн, и сохранении их в flash-память. После сбора данных необходимо вычисление корреляционной функции между записанными сигналами. На основании расчетов можно делать вывод о типе подстилающей.

Затронутая задача является перспективной ввиду развития глобальных навигационных спутниковых систем, которые расширяют количество космических аппаратов и совершенствуют точностные навигационные характеристики.

УДК 621.311.61

СИСТЕМА ЭНЕРГОПИТАНИЯ МИКРОСПУТНИКА

Гаврилов В.М., Селюжицкий Д.А.

Научный руководитель: Кудрявцев И.А., канд. техн. наук, доцент

Создание и использование малых спутников для проведения научных экспериментов и исследований в условиях космоса и невесомости в настоящее время вызывает большой интерес у ученых по всему миру. На микроспутнике установлено множество устройств, для работы которых необходима электроэнергия. Для решения этой задачи на спутник устанавливается система энергоснабжения (СЭП), которая представляет собой систему из солнечных батарей (СБ), аккумуляторов и системы управления электроэнергией. Эффективная работоспособность СЭП зависит от корректного выбора СБ и способа их соединения, типа аккумуляторов и их параметров, а также от оптимально построенного блока управления электроэнергией. Функции СЭП сводятся к трем задачам: питание аппаратуры, зарядка аккумуляторов от СБ на освещаемой Солнцем части орбиты и питание нагрузки от аккумуляторов на неосвещаемой части орбиты.

В качестве объекта рассмотрения был выбран микроспутник, имеющий форму куба с ребром 0,4 м.

Был произведен расчет, который показал, что в зависимости от способа соединения элементарных ячеек, из которых состоит панель СБ, и от типа выбранных СБ с них могут быть получены различные значения тока и напряжения. На эти параметры также влияет то, какая часть поверхности спутника покрыта СБ. При покрытии 70% поверхности спутника СБ, мощность, получаемая от них, изменяется от 21 Вт до 41 Вт в зависимости от типа СБ. Также разработана математическая модель, описывающая зависимость мощности, вырабатываемой солнечными панелями при произвольной ориентации спутника кубической формы. Моделирование показало, что в зависимости от ориентации микроспутника мощность может изменяться почти в 2 раза. График, отображающий зависимость мощности с СБ от двух углов поворота, приведен на рис. 1 (график нормирован по значению мощности при $\alpha=\beta=0$).

Анализ существующих типов аккумуляторов показал, что для микроспутника подходит один из двух типов аккумуляторов: никель-кадмиевые (Ni-Cd) или литий-ионные (Li-Ion). Выбор в пользу последних был сделан, потому что они имеют большее рабочее напряжение, большую плотность энергии и характеризуются отсутствием эффекта памяти. Для зарядки аккумуляторов была выбрана микросхема MAX8713. Эта микросхема позволяет регулировать ток и напряжение заряда, что позволяет использовать СБ эффективнее.

Рассмотрены два варианта построения системы управления. Первый вариант предполагает слежение за напряжением от СБ, а второй – слежение за мощностью. Первый вариант был выбран для изготовления опытного образца СЭП, так как он проще в реализации. На рис. 2 приведена структурная схема системы управления, следящей за напряжением от СБ.

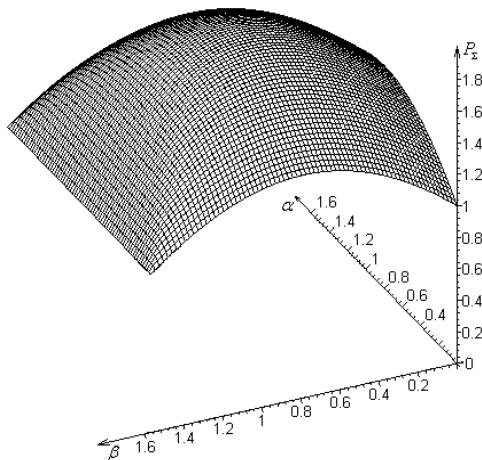


Рис. 1. Нормированная зависимость мощности от углов поворота

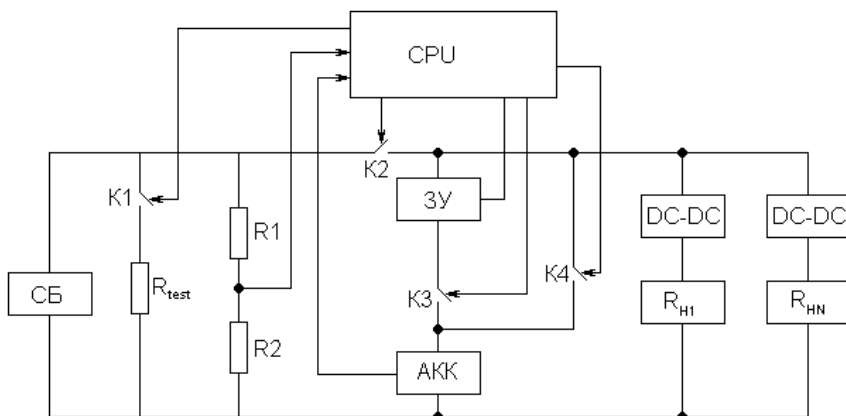


Рис. 2. Структурная схема системы управления электроэнергией

УДК 621.396.05

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ Порогового LC-ДАТЧИКА

Баскаков Д.С.

Научный руководитель: Дмитриев В.Д., канд. техн. наук, доцент

Избирательность параллельного колебательного LC-контура можно резко повысить, если его включить между базой и эмиттером биполярного транзистора, а частотный сигнал подать на коллектор через конденсатор относительно эмиттера транзистора.

На высоких частотах (свыше 300 кГц) транзистор выполняет роль формирователя частотно-независимых динамических параметров: отрицательного активного сопротивления и нелинейных индуктивности и емкости, которые включаются параллельно колебательному LC-контуре. Выходное высокочастотное напряжение снимается с колебательного контура, а детектированное напряжение – с эмиттера транзистора, если в цепь эмиттера включить RC-фильтр.

Предложенное устройство позволяет, используя однокаскадное преобразование, осуществить высококачественную фильтрацию входного сигнала U_{ex} и его одновременное детектирование. Причем высокая частотная избирательность определяется тем, что для составляющих сигнала, проходящих полюсу пропускания параллельного колебательного контура $\Delta f = f\delta - f_n$, поте-

ри в колебательном контуре компенсируются за счет входного сигнала, т.к. в момент отпириания транзистора в параллельный контур вносится отрицательное активное сопротивление, увеличивающее добротность для составляющих, уровень которых выше величины порога отпириания транзистора.

Анализ процесса возникновения колебаний позволил установить, что на резонансной частоте параллельного колебательного контура амплитудные и фазовые соотношения наиболее благоприятны для возникновения больших колебаний.

В то же время на границах полосы пропускания наблюдается срыв колебаний в параллельном колебательном LC-контуре в результате запириания транзистора.

Проведены эксперименты, подтверждающие изложенные выводы. Экспериментально подтверждается возможность выполнения как одноканального, так и двухканального датчика.

УДК 537-77

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДЛЯ УСКОРИТЕЛЯ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ

Сухачев К.И.

Научный руководитель: Семкин Н.Д., д-р техн. наук, профессор

В состав ускорителя пылевых частиц входят два блока ускорения: электростатический и динамический. Для первоначального ускорения частиц, вышедших из инжектора, используется электростатический ускоритель. Для его работы необходимо подавать на ускоряющие кольца напряжение до 400 кВ. Источник, вырабатывающий это напряжение, должен управляться с определенного расстояния и иметь обратную связь для контроля потребляемого тока, выходного напряжения и других параметров.

Высоковольтный источник состоит из двух частей: высокочастотного преобразователя и умножителя напряжения. Преобразователь управляется по оптоволоконной линии для исключения влияния паразитных наводок как на саму линию передачи, так и на блок управления. Выполнен преобразователь по «мостовой» топологии, что обеспечивает максимальный коэффициент полезного действия и снижает нагрузку на ключи. Для повышения напряжения используется высокочастотный ферритовый трансформатор с коэффициентом трансформации, равным 80. Для исключения возможности подмагничивания ферритового сердечника трансформатора первичная обмотка включена между плечами моста последовательно с конденсатором. Ток перезарядки конденса-

тора, возникающий при коммутации ключей, постоянен. Для правильного режима работы были рассчитаны переходные процессы в цепи первичной обмотки. А емкость разделительного конденсатора выбрана такой, чтобы переходный процесс был аperiodическим и завершался до следующего переключения. Это позволяет снизить нагрузку на полевые транзисторы, которые будут переключаться при минимальном токе. Расчет был проведен с помощью компьютерной модели по следующим формулам:

$$\frac{d^2i}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{di}{dt} + \frac{i}{LC} = 0;$$

$$p^2 + \frac{R}{L}p + \frac{1}{LC} = 0;$$

$$\left. \begin{aligned}
 i(t) &= \frac{E-U}{L(p_1-p_2)} (\exp(p_1t) - \exp(p_2t)); & p_{1,2} - \text{действительные и разные.} \\
 i(t) &= \frac{E-U}{L} t \cdot \exp\left(-\frac{R \cdot t}{2L}\right); & p_{1,2} - \text{действительные и равные.} \\
 i(t) &= \frac{E-U}{L \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{LC}}\right)^2 - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}} \cdot \exp\left(-\frac{R \cdot t}{2L}\right) \cdot \sin\left(t \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{LC}}\right)^2 - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}\right) & p_{1,2} = -\frac{R}{2L} \pm j \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{LC}}\right)^2 - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}.
 \end{aligned} \right\}$$

Аналогичная система описывает процесс при последующем переключении ключей. Причем расчет следует проводить для максимального коэффициента заполнения. Если процесс не заканчивается, следующее решение систем опирается на результаты в последний момент времени до переключения.

Выходное напряжение преобразователя регулируется изменением напряжения на силовой части, а также с помощью широтно-импульсной модуляции. ШИМ импульсы передаются по оптоволокну, а затем поступают на распределитель, разделяющий сигнал на диагонали моста, что полностью исключает пропадание «мертвого времени» при переключении ключей и появление сквозных токов. Разделенный сигнал усиливается драйверами, причем верхние два драйвера имеют изолированное питание, так как имеют плавающие земли. Гальваническая развязка осуществляется высокочастотным трансформатором с определенной фазировкой вторичных обмоток. Такая система управления позволяет управлять выходным напряжением во всем диапазоне его значений.

Обратная связь имеет множество каналов. Она включает в себя линии защиты и передачи информации для контроля пользователем. Защита следит за током через ключи, температурой воздуха внутри корпуса, температурой

отдельных частей устройства, пониженным напряжением питания систем управления, напряжением на силовой части, а также за длительностью ШИМ импульсов. Последнее позволяет избежать выхода устройства из строя из-за некорректного управления или повреждения оптоволоконна. Пользователю передается только часть из контролируемых параметров. Следует отметить, что все управление и обратная связь организованы всего на двух оптоволоконных каналах, за счет использования в качестве импульсов синхронизации инвертированного сигнала с ШИМ генератора.

УДК 631.082

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МНОГОПРОЦЕССОРНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

Красильников Р.П.

Научный руководитель: Астапов В.Н., канд. техн. наук, доцент

Тенденция мирового развития программируемых контроллеров идет в сторону включения в их архитектуру нескольких неспециализированных процессоров, работающих в режиме "мультизадач". При этом координацию их работы, функции и приоритет задают программы, организующие работу всего программируемого контроллера через "общую магистраль".

Такие контроллеры надежны, ремонтпригодны, могут наращивать каналы, просты в реализации.

С учетом данной тенденции развития программируемых контроллеров для управления технологическим процессом смещения товарных бензинов разработан многопроцессорный программируемый контроллер (ПМК) и алгоритм адаптивного управления смешением нефтепродуктов. Функциональная схема такого контроллера представлена на рис. 1.

ПМК содержит процессор-арбитр и n -канальных взаимозаменяемых процессоров, объединенных между собой «общей магистралью», реализованной с помощью последовательных портов типа SPI, которые входят в состав архитектуры микропроцессоров AVR AT90S8515. Применение данных контроллеров позволило убрать из схемы буферную память и упростить процедуру обмена данными между процессором-арбитром и канальными процессорами. Инициатором обмена могут быть процессор-арбитр, а также любой канальный процессор.

Процессор-арбитр под управлением программы контролирует работу канальных процессоров, выполняет адаптивную подстройку коэффициентов соотношения смешиваемых компонентов, управляет насосами и запорной арматурой. На панели индикации по требованию оператора индицируются

суммарный расход i -го компонента, процент набранной дозы, интегральная ошибка.

Канальный процессор регулирует по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону (ПИД) расход компонента согласно заданному соотношению в товарном продукте; контролирует дозу расхода данного компонента, по обратной связи (через импульсный расходомер) считывает и преобразует частотный сигнал производительности канала в цифровой код для расчета управляющего воздействия на пневмоклапан, который управляет производительностью потока i -го компонента. Тестирует ОЗУ и ППЗУ, а также самого себя, выдавая процессору-арбитру через общую магистраль код "я живой". Канальные процессорные модули взаимозаменяемы.

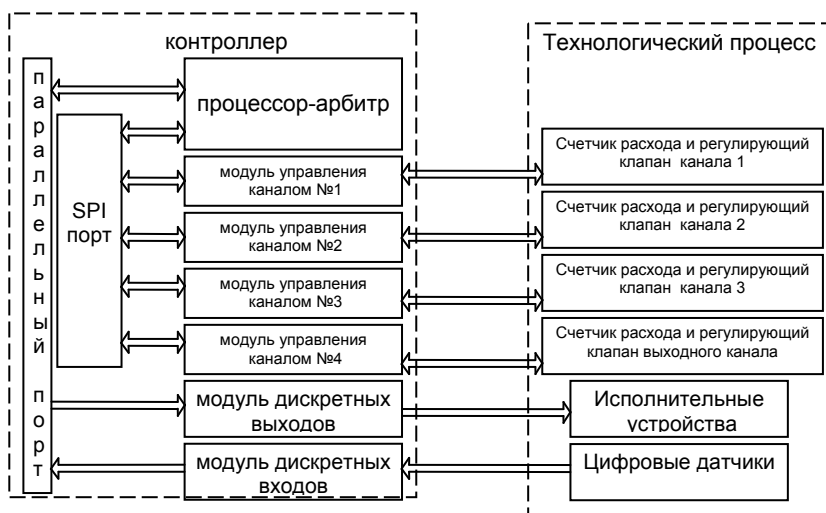


Рис. 1 Функциональная схема

Частотные сигналы, поступающие с выхода импульсного расходомера на вход канального процессора, преобразуются в цифровой код схемой преобразователя, выполненного на встроенном счетчике-таймере. Связь формирователей импульсов с преобразователем осуществляется через оптронную развязку.

Модуль дискретных выходов управляет системой задвижек, тем самым происходит выбор компонентов и маршрутов движения товарных бензинов.

Модуль дискретных входов используется для опроса цифровых датчиков, контролирующих состояния технологического процесса смешения товарных бензинов.

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
МОДУЛЯТОРА НА ОСНОВЕ УПРАВЛЯЕМЫХ
ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИХ ДИФРАКЦИОННЫХ СТРУКТУР**

Левченко В.И.

Научный руководитель: Матюнин С.А., д-р техн. наук, профессор

Элементы и устройства, основанные на электрооптическом эффекте, широко применяются для управления параметрами оптического излучения, позволяют изменять интенсивность, фазу, состояние поляризации или спектральный состав световой волны, реализуя функции модуляции, коммутации или спектрального мультиплексирования (демультиплексирования). Одним из новых направлений развития данного класса устройств является разработка электрооптических управляемых дифракционных структур (УДС), обладающих перестраиваемой фазовой функцией. В общем случае конструкция таких элементов включает электрооптический материал, управляющие электроды с индивидуальной или групповой адресацией, обеспечивающие требуемое распределение показателя преломления в объеме материала, а также комплекс функциональных покрытий, обладающих электроизоляционными, защитными, спектроформирующими или поляризационно-избирательными функциями.

Важнейшим из этапов создания УДС является нанесение комплекса функциональных покрытий на поверхности электрооптической пластины с решеткой управляющих электродов. Дополнительной задачей данного этапа является предотвращение деполяризации монодоменных электрооптических пластин при нагревании, их термостимулированного разрушения, а также значительных деформаций (выгиба) пластины, приводящих к нарушению целостности оптических покрытий.

Целью настоящей работы является обзор методов нанесения многослойных, тонкослойных оптических покрытий, а также свойств электрооптических материалов, характеризующих их температурную устойчивость, совместимость с оптическими покрытиями.

Для решения этой задачи рассматривались процессы термического, магнетронного, электронно-лучевого вакуумного напыления, различные варианты химического осаждения из раствора. Была выявлена ограниченная применимость некоторых процессов, заключающаяся в формировании существенно ограниченного числа слоев, из-за разрушающего температурного воздействия на электрооптические кристаллы, невозможности нанесения оптических слоев на поверхности с дифракционными зеркалами (управляющими электродами).

По итогам работы были сформированы рекомендации по выбору методов нанесения оптических покрытий на наиболее эффективные электрооптические материалы.

УДК 681.7.063

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АСТИГМАТИЧЕСКИХ МОНОВЫХ КОНВЕРТЕРОВ

Зотева О. В.

Научный руководитель: Хонина С. Н., д-р физ.-мат. наук, профессор

Целью данной работы является моделирование астигматических конвертеров гауссовых лазерных мод. Тема привлекает особое внимание из-за уникальных возможностей, обнаруженных при использовании кольцевых мод Лагерра-Гаусса для манипуляции микрообъектами, захвата и управления движением отдельных атомов и при ускорении наночастиц.

Использование некоторых специфических свойств мод Эрмита-Гаусса, а также свойства преобразований Френеля и Фурье позволяют применять различные способы получения мод Лагерра-Гаусса из имеющихся мод Эрмита-Гаусса.

Кольцевые моды можно получать, исходя из свойств мод Эрмита-Гаусса. Это достигается путем использования линейных комбинаций последних с определенными коэффициентами, аналитическое представление приведено в формуле (1):

$$u_{nm}^{LG}(r, \varphi, z) = \sum_{k=0}^N i^k b(n, m, k) u_{N-k, k}^{HG}(x, y, z). \quad (1)$$

Но гораздо проще и выгоднее моделировать астигматические лазерные конвертеры, позволяющие вместо десятков мод Эрмита-Гаусса, требуемых в линейных комбинациях, обходиться лишь одной и получать необходимые результаты, соответствующим образом меняя конфигурации оптической схемы конвертера.

В работе были рассмотрены конвертеры следующей структуры (рис. 1).

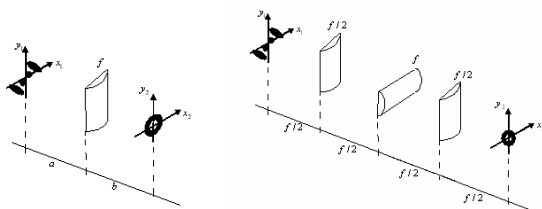


Рис. 1. Схемы конвертеров из одной и трех линз

Стоит отметить, что для моделирования процесса прохождения распределения через линзу и при распространении его на расстоянии используются преобразования Фурье и Френеля. Но при этом также существует дробное преобразование Фурье (ДПФ). Было выяснено, что совокупность двух вышеприведенных преобразований можно свести к одному ДПФ путем варьирования некоторых параметров. Таким образом можно довольно упростить процесс моделирования и получения результатов.

В ходе работы было выяснено, что астигматические конвертеры позволяют выполнять эффективное конвертирование линейных распределений в вихревые. Также при проведении исследования было обнаружено, что ввиду особых свойств мод Лагерра-Гаусса и Эрмита-Гаусса их можно использовать для преобразования одномерных распределений и получения на выходе двумерных распределений, содержащих вихревые фазовые сингулярности и обладающих структурой, требуемой в условиях конкретной прикладной задачи. Пример подобного преобразования приведен на рис. 2.

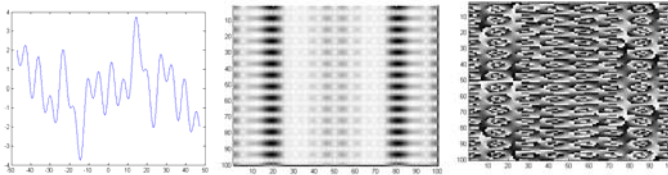


Рис. 2. Результат преобразования функции

$$g(\xi) = \sin(\xi) + \sin\left(\frac{\xi}{2}\right) - \sin\left(\frac{\xi}{3}\right) + \sin\left(\frac{\xi}{10}\right), \xi \in [-15\pi; 15\pi]$$

Таким образом, можно сделать вывод, что использование астигматического преобразования пучков Эрмита-Гаусса в пучки Лагерра-Гаусса позволяет реализовывать спиральные пучки в виде кривых, что необходимо в большом количестве прикладных задач, причем входное одномерное распределение может быть любым, в зависимости от потребностей той или иной проблемы.

Уникальные возможности кольцевых ЛГ-мод, используемых для манипуляции микрообъектами, захвата и управления движением отдельных атомов и при ускорении электронов, играют важную роль в теме. Использование некоторых специфических свойств ЭГ-мод позволяет применять различные способы получения ЛГ-мод из имеющихся ЭГ-мод, что является более эффективным и незатратным способом, так как изготовить ДОЭ с фазовым скачком гораздо проще, чем вихревой ДОЭ. Таким образом, преимущество – наибольшая эффективность методов и точность результатов.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ИТЕРАЦИОННОГО АЛГОРИТМА ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА

Козлова Е.С.

Научный руководитель: Дегтярев А.А., канд. техн. наук, доцент

Уравнение Шредингера является частным случаем волнового уравнения и представляет собой дифференциальное уравнение в частных производных параболического типа. Это уравнение используется, например, для описания процесса однонаправленного распространения электромагнитного излучения в оптической среде с плавными изменениями профиля показателя преломления.

Процесс распространения электромагнитного излучения в волноводе прямоугольного сечения, заполненного средой с кубической нелинейностью, описывается следующей математической моделью:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial U}{\partial z} = -\frac{i}{2kn} \left(\Delta_{xy} U + k^2 n^2 \frac{\varepsilon_n}{\varepsilon_0} |U|^2 U \right); \\ x \in [0, l_x], \quad y \in [0, l_y], \quad z \in [0, L]; \\ U|_{z=0} = \psi(x, y), \quad x \in [0, l_x], \quad y \in [0, l_y]; \\ U|_{x=0} = U|_{x=l_x} = 0, \quad y \in (0, l_y), \quad z \in (0, L); \\ U|_{y=0} = U|_{y=l_y} = 0, \quad x \in (0, l_x), \quad z \in (0, L), \end{array} \right. \quad (1)$$

где $U = U(x, y, z)$ – комплексная амплитуда напряженности электромагнитного поля, x , y и z – координаты декартовой системы, i – комплексная единица, $k = 2\pi/\lambda$ – волновое число, λ – длина волны излучения, $n = n(x, y)$ – показатель преломления среды, $\Delta_{xy} = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$, l_x , l_y , L – ширина, толщина и длина волновода соответственно, ε_0 – диэлектрическая проницаемость, ε_n – коэффициент изменения диэлектрической проницаемости под воздействием поля распространяющейся волны.

Предполагается, что грани волновода покрыты тонкой оболочкой, идеально проводящей излучение. Распределение амплитуды на входе в волновод

задается функцией $\psi(x, y)$. Направление распространения волны совпадает с положительным направлением оси Z , оси X и Y лежат в плоскости, перпендикулярной оси Z .

Для численного решения краевой задачи (1) применим разностную схему, подобную схеме Писмена-Рэкфорда. Данная схема аппроксимирует задачу (1) с погрешностью, характеризуемой величиной $O(h_x^2) + O(h_y^2) + O(h_z^2)$.

В табл. 1 приведены типичные результаты вычислительных экспериментов, которые выполнены при следующих значениях параметров:

$$\lambda = 0.63 \text{ мкм}; \quad n_0 = 1,2; \quad l_x = 10 \text{ мкм}; \quad l_y = 10 \text{ мкм}; \quad L = 6 \text{ мкм}; \quad \varepsilon_n = 0,2;$$

$$I = 32; \quad J = 32; \quad K = 2048; \quad \psi(x, y) = \sin\left(\frac{\pi}{l_x}x\right)\sin\left(\frac{\pi}{l_y}y\right) - \text{начальное условие.}$$

Таблица 2. Значения погрешности ξ в среднеквадратической норме

ξ_p , мкм	ξ_c , мкм	h_x , мкм	h_y , мкм	h_z , мкм
0,0012	0,0005	0,156	0,156	0,0015
0,0051	0,0011	0,313	0,313	0,0029
0,0017	0,0025	0,625	0,625	0,0059
0,0040	0,0066	1,25	1,25	0,0117
0,0041	0,0018	2,5	2,5	0,0234

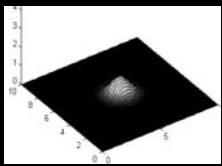
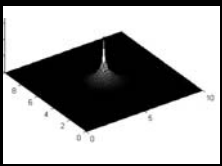
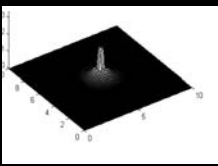
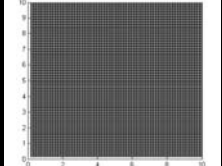
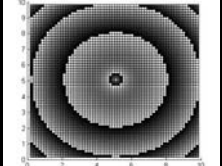
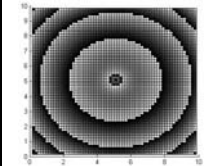
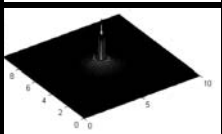
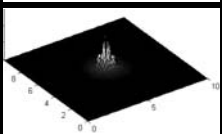
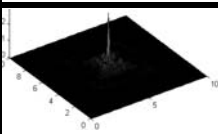
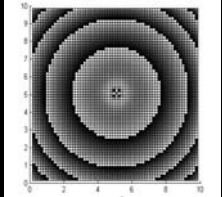
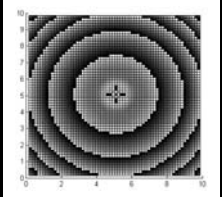
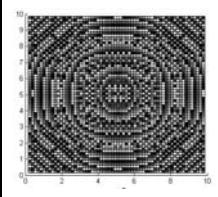
Полученные численные результаты позволяют заметить, что фактическая сходимость разностной схемы несколько ниже квадратичной.

Следует также отметить, что построенная схема является нелинейной, что отличает ее от классической схемы Писмена-Рэкфорда. Для расчета точного решения по ней был использован процесс итерационного уточнения, который обнаружил быструю сходимость. Так, для уточнения решения до величин порядка 10^{-9} требуется четыре итерации.

В табл. 2 приведен пример численного моделирования процесса распространения электромагнитной волны в нелинейной среде с помощью разработанной программы на вышеприведенных параметрах и начальном условии

$\psi(x, y) = \frac{P}{\pi a^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{a^2}}$, который позволяет наблюдать явление самофокусировки и дефокусировки светового пучка, что вполне согласуется с теорией электромагнитных волн. Также зафиксирована периодичность проявления данных эффектов.

Таблица 3. Процесс распространения электромагнитной волны

Интенсивность			
Фаза			
Координата	а) $z = 0 \text{ мкм}$	б) $z = 1,2 \text{ мкм}$	в) $z = 1,5 \text{ мкм}$
Интенсивность			
Фаза			
Координата	г) $z = 1,8 \text{ мкм}$	д) $z = 2,4 \text{ мкм}$	е) $z = 6 \text{ мкм}$

УДК 519.61, 519.683

СВЕРТОЧНЫЙ АНАЛОГ АЛГОРИТМА НАИСКОРЕЙШЕГО СПУСКА

Иванов А.А.

Научный руководитель: Жданов А.И., д-р физ.-мат. наук, профессор

Постановка задачи. Рассмотрим уравнение одномерной дискретной линейной свертки $b(n) = \sum_{k \in D} \{ x(k) \cdot a(n - k) \}$, где D – конечная область определения x . Последнее уравнение эквивалентно системе линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) вида

$$A \cdot x = b, A \in R^{M \times N}, x \in R^N, b \in R^M, M > N, \quad (1)$$

где матрица A – теплицева. Без потери общности, положим, что область D имеет размерность M , совпадающую с размерностью сигнала a , который за границей доопределяется нулевыми значениями. В этом случае СЛАУ (1) квадратная, то есть $M=N$.

Для решения задачи предлагается применять итерационные методы. Показано, что в этом случае нет необходимости формировать матрицу A в явном виде. Последнее позволяет существенно экономить память ЭВМ.

Алгоритм наискорейшего спуска. Рассматриваемый итерационный метод определяется следующими рекуррентными выражениями:

$$x^{n+1} = x^n - \beta_n \cdot g^n, \quad g^{n+1} = g^n - \beta_n \cdot A^T \cdot A \cdot g^n, \quad \beta_n = (g^n, g^n) \cdot (A^T \cdot A \cdot g^n, g^n)^{-1},$$
 где g^n – невязка решения СЛАУ на шаге n . Начальные значения при этом $x^0 = \Theta, g^0 = -A^T \cdot b$. Метод требует на каждой итерации выполнения одного умножения матрицы на вектор.

Утверждение 1. Операция $A \cdot x$ реализует линейную свертку сигналов a и b .

Утверждение 2. Операция $A^T \cdot b$ для случая квадратной СЛАУ (1) реализует вычисление центральной части (размера N) линейной свертки b с зеркально отраженным сигналом a .

Сверточный аналог алгоритма. Алгоритм наискорейшего спуска для случая СЛАУ(1) может быть записан с использованием операции линейной свертки следующим образом:

$$h^{n+1} = h^n - \beta_n \cdot g^n, \quad g^{n+1} = g^n - \beta_n \cdot m^n, \quad m^n = g^n * a * a_{rot},$$

$$\beta_n = \|g^n\|_2^2 \cdot \left(\sum_{i=0}^{N-1} m^n(i) \cdot g^n(i) \right)^{-1},$$

где a_{rot} - зеркальное отражение сигнала a .

Принципиально важна программная реализация предлагаемого метода. На рис. 1 приведен рассматриваемый алгоритм с использованием синтаксиса подобного MatLab.

```
function x ← solve(signal a,b,number IterCol)
    g = -conv(b,a_rot,'same');
    for i = 1:1: IterCol
        m = conv(conv(g,a,'same'),a_rot,'same');
        β = sum(g.*g)/sum(m.*g);
        x = x - β.*g; g = g - β.*m;
    end;
end function;
```

Рис. 1. Сверточный алгоритм деконволюции.

Операция “.” реализует поэлементное умножение векторов

Вычислительный эксперимент. На рис. 2 изображены выбранные тестовые сигналы.

В табл. 1 приведено среднее время выполнения 200 итераций для классического алгоритма наискорейшего спуска и его модификации.

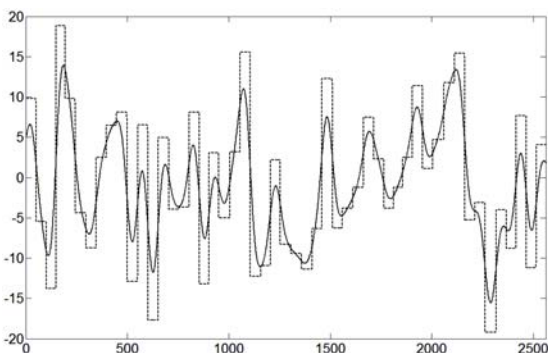


Рис. 2. Пунктирная линия – сигнал a , сплошная – сигнал b

Таблица 2. Среднее время работы алгоритмов

ЭВМ	Время, сек. / Алгоритм	
CPU, Intel	«Классический»	«Сверточный»
E6550 - 2.33GHz	11.205000	3.679000
T7250 - 2.00 GHz	15.226000	4.368000

Заключение. Предлагаемый метод позволяет существенно ускорить реализацию итерационного метода за счет использования алгоритмов быстрой свертки. Важно, что предлагаемый метод позволяет не формировать матрицу A и существенно экономить оперативную память ЭВМ. Метод может быть обобщен на случай двумерной свертки.

УДК 519.61, 519.683

ЭФФЕКТИВНАЯ ИНДЕКСАЦИЯ ДВУХУРОВНЕВЫХ ТЕПЛИЦЕВЫХ МАТРИЦ

Сидоров П.С., Иванов А.А.

Научный руководитель: Жданов А.И., д-р физ.-мат. наук, профессор

Введение. Рассмотрим систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) вида

$$A \cdot x = b, A \in R^{M \times N}, x \in R^N, b \in R^M, M > N, \quad (1)$$

где матрица A имеет блочно-теплицевый вид с теплицевыми блоками. СЛАУ подобного вида возникают, например, при решении задачи обратной свертки в цифровой обработке изображений. Даже для случая малых информативных изображений полная запись матрицы A в оперативную память ЭВМ невозможна ввиду технологических ограничений оборудования.

Пусть число блоков в строке матрицы A равно N_1 , а каждый блок в строке имеет размерность $M_2 \times N_2$, где $M_2 > N_2$. Положим, количество блочных строк в матрице равно M_1 , тогда $M = M_1 \cdot M_2$, а $N = N_1 \cdot N_2$.

Для хранения каждого теплицева блока A_i матрицы A необходимо $M_2 + N_2 - 1$ ячеек памяти ЭВМ. Тогда для однозначного задания матрицы A необходимо $(M_1 + N_1 - 1) \cdot (M_2 + N_2 - 1)$ ячеек. При решении задачи обращения дискретной свертки, где входной и выходной сигналы конечны и доопределяются нулевыми значениями, количество используемых ячеек для хранения матрицы A может быть сокращено до $M_1 \cdot M_2$.

Экономия памяти ЭВМ для записи матрицы A приводит к усложнению индексации, что, в свою очередь, влияет на среднее время доступа (СВД) к значению элемента матрицы. Более того, даже если удастся найти компромисс между СВД и объемом используемой памяти, то прямые методы решения СЛАУ (1) оказываются крайне неэффективными и неприменимыми. Этот факт связан с тем, что при решении СЛАУ процесс различных преобразований над матрицей A разрушает ее специфическую структуру, что вызывает заполнение памяти ЭВМ. Поэтому для решения СЛАУ вида (1) эффективно применять итерационные методы.

О применении итерационных методов. Большой класс известных итерационных методов решения СЛАУ требует вычисления на каждой итерации, как минимум, одного векторно-матричного умножения. Примерами являются: метод простой итерации, Зейделя, наискорейшего спуска, сопряженных градиентов и др. Поэтому имеет значение программная реализация операции $A \cdot x$. Здесь авторы не рассматривают подходы, связанные с быстрыми алгоритмами вычисления дискретной свертки. Необходимо отметить, что элементы матрицы A соответствуют определенным отсчетам входного сигнала $S \in R^{M_1 \times M_2}$ линейной искажающей системы.

Вычислительный эксперимент. Будем называть реализацию операции умножения $A \cdot x$ «простой» в смысле индексации элементов матрицы, если используется полное хранение A в памяти ЭВМ, требующее $M \cdot N$ ячеек. Реализацию $A \cdot x$ в случае хранения в памяти ЭВМ только отсчетов сигнала S , требующую специальной индексации элементов, будем называть «сложной». Таким образом, имеется два способа вычисления $A \cdot x$, при этом «сложная» индексация сигнала S реализуется алгоритмом на рис. 1.

```
function res ← getAij(image S; number i, j)
  pI = i mod M2;   nI = i div M2;
  pJ = j mod N2;   nJ = j div N2;
  NBlock = nI + n1 - nJ; NElem = pI + n2 - pJ; res ← 0;
  if (NBlock > 0) ∧ (NBlock < M1) ∧ (NElem > 0) ∧ (NElem < M2)
    res = S[NBlock, NElem]; end;
end function;
```

Рис. 1. Алгоритм «сложной» индексации сигнала S

В табл. 1 представлены данные о скорости реализации операции умножения $A \cdot x$; сигнал S при этом имел размерность 100 на 100 отсчетов, а

$N_1 = N_2 = 9$. Полное хранение соответствующей матрицы A размера 10000 на 81 требует 6.2 Мб. При «сложной» индексации достаточно хранить лишь 0.08 Мб.

Таблица 1. Среднее время выполнения операции $A \cdot x$ при различных способах индексации

ЭВМ		Время, сек. / Тип индексации	
CPU, Intel	RAM	«Сложная»	«Простая»
E6550 - 2.33GHz	DDR2, 2048Мб	1.17258	0.98404
T7250 - 2.00 GHz		1.64232	1.38388
Atom N270 - 1.60GHz		5.78781	5.03722

Заключение. Как показывает эксперимент, экономия памяти за счет уложения индексации часто оправдана. В рассматриваемом примере время выполнения умножения при «сложной» индексации в среднем на 17% больше, чем при «простой». Однако за счет этого возможно серьезно уменьшить требования к объему RAM ЭВМ.

УДК 681.518.3

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АППРОКСИМАТИВНОГО КОРРЕЛЯЦИОННО-СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ОРТОГОНАЛЬНОМ БАЗИСЕ БЕССЕЛЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЯ ПОЛЕЙ ТЕМПЕРАТУР КОНТУРОВ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ ГТД

Газетова Я.В.

Научный руководитель: Прохоров С.А., д-р техн. наук, профессор

При решении различных прикладных задач нередко используются автоматизированные системы аппроксимативного анализа вероятностных характеристик. Данная тенденция связана с удобством обработки информационных массивов (данных) и низким временем при получении конечных результатов. Помимо сказанного, предлагаемый подход аппроксимативного анализа использует аналитические модели выбранной функциональной зависимости, что позволяет использовать полученные результаты при последующей обработке либо построении их математических моделей, что необходимо для исследования влияния различных параметров исследуемого объекта на результаты решения задачи.

С использованием разработанной автоматизированной системы аппроксимативного корреляционно-спектрального анализа в ортогональном базисе Бесселя были решены следующие задачи, связанные с обработкой данных,

полученных при измерении полей температур контуров двухзонной камеры сгорания ГТД семейства «НК» с выносными жаровыми трубами, снимаемых 6-точечной гребенкой измерения температуры в 140 позициях по окружности камеры сгорания:

- выявление регулярности путем выделения тренда исходного процесса с последующим определением флуктуирующей составляющей и моментных характеристик;
- определение взаимосвязи отдельных частей камеры сгорания путем нахождения коэффициентов корреляции по построенным взаимным корреляционным функциям с последующим построением по ним матриц корреляции;
- проведение гармонического анализа с использованием автоматизированной системы аппроксимативного корреляционно-спектрального анализа в ортогональном базисе Бесселя.

Результаты, полученные при решении перечисленных задач, могут быть использованы при исследовании работы камеры сгорания ГТД данного типа. В свою очередь, решение первой задачи позволяет определить «холодные места» - места, в которые не поступает топливо (не работает горелка). Решение второй задачи позволяет сказать, насколько поля температур взаимодействуют друг на друга и «смешиваются». И, наконец, решение последней задачи позволяет определить, какая из составных частей камеры сгорания – горелка, стойка или охлаждающее отверстие – вносит нерегулярность в процесс измерения температуры.

Проведение дальнейших исследований в данном направлении представляется актуальным, т.к это позволит восстанавливать характеристики двигателя по экспериментальным данным, проводить статистический анализ полученных в ходе эксперимента результатов, изучать рабочие процессы двигателя и влияние различных условий на эти процессы, а значит, создавать в будущем высокоэффективные и конкурентоспособные двигатели нового поколения.

УДК 681.3 (519.688)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Масловская А.А.

Научный руководитель: Зеленко Л.С., канд. техн. наук, доцент

В настоящее время перспективным направлением развития космической отрасли является создание и использование малых космических аппаратов (МКА). Актуальность разработки МКА связана с относительно малой стоимостью их создания, вывода на орбиту и эксплуатации при довольно широком ряде решаемых задач. МКА находят применение в дистанционном зондиро-

вании Земли, инспектировании различных космических объектов, обеспечении спутниковой связи.

Для проведения научных исследований необходимо обеспечить стабильное движение МКА на низких орбитах, поэтому актуальной является задача выбора адекватной математической модели, учитывающей дополнительные факторы движения МКА, его проектное решение и возможности управления электроракетной двигательной установкой (ЭРДУ). В качестве математической модели при разработке системы автором выбрана модель оскулирующих элементов, являющаяся одним из наиболее точных вариантов описания возмущенного движения искусственного спутника Земли.

Для моделирования движения МКА необходимы следующие исходные данные: параметры орбиты (значение перигея, апогея и наклона), параметры МКА (полная масса, баллистический коэффициент, лимит среднесуточной мощности для ЭРДУ), параметры атмосферы (статическая плотность). Реализованы два режима моделирования: режим дистанционного зондирования Земли и режим инспектирования объектов, для которых система позволяет рассчитать значения параметров орбиты, моторного времени и расхода топлива для различных типов ЭРДУ. Все данные, необходимые для моделирования, и результаты расчетов хранятся в базе данных.

На основании массива выходных данных моделирования, накопленных в базе, планируется получить оптимальные параметры МКА: количество двигателей, площадь солнечных батарей, массу двигательной установки, а также в целом проектный облик аппарата.

Система моделирования является кросс-платформенным приложением, написана на языке программирования Java 5.0, работает под управлением СУБД MySQL 5.0.

УДК 681

ОРГАНИЗАЦИЯ КЛАСТЕРНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ

Маркеев М.В.

Научный руководитель: Коварцев А.Н., д-р техн. наук, профессор

В современных условиях мониторинг безопасности объектов государственной или частной собственности является актуальной задачей. Однако в реальных условиях количество периферийных датчиков и устройств, входящих в глобальную систему безопасности, составляют значительную величину, что существенно увеличивает трафик каналов передачи информации.

В связи с этим требуются нетрадиционные решения при организации процесса передачи информации от объектов мониторинга до центра управления безопасностью.

В работе рассматривается кластерная система, суть которой заключается в следующем. Вводится понятие состояния опасности объекта, позволяющее существенно сократить информационную нагрузку на каналы связи, поскольку на описания состояния объекта расходуется 1 бит данных. Вводится понятие кластера оценки состояний объекта. Кластеры расположены по иерархическому принципу. Кластер состоит из доменов, в которых хранится оценка состояния объекта более низкого уровня (датчиков или кластеров). В смысловом отношении кластер оценивает интегральное состояние безопасности объекта, например, здания по состоянию его помещений. В свою очередь, кластеры более высокого иерархического уровня в качестве доменов могут содержать состояния кластеров более низкого уровня и т.д. На физическом уровне кластеры могут располагаться на различных серверных устройствах, что обеспечивает еще большую защищенность системы мониторинга безопасности от естественных и умышленных угроз.

Для каждого кластера вводится искусственная интегральная “решающая” функция оценки состояния кластера: $f_i(D)$, где $D = (d_1, d_2, \dots, d_n)$ - вектор состояний доменов, принадлежащих кластеру. Решающая функция оценивает состояние кластера (объекта более высокого иерархического уровня) в целом.

За счет организации иерархической системы оценки безопасности появляется возможность существенно сократить обмен циркулирующей информации в сотни тысяч раз.

В результате была создана следующая система:

Программа представляет собой клиент-серверное приложение, позволяющее обмениваться информацией по Internet каналу (ADSL, Мобильный Internet), LAN каналу.

Для реализации данной системы был выбран язык C# и сервер Oracle 10. Oracle Database 10g является первой СУБД, ориентированной на работу с распределенными вычислительными сетями предприятия и оснащенной средствами кластеризации, управления рабочими нагрузками, обеспечения высокой готовности и автоматизации операций, необходимыми для формирования инфраструктуры распределенных вычислений. Кроме того, Oracle Database 10g представляет собой эффективное решение для управления данными, которое сокращает дополнительные расходы на инфраструктуру и устраняет необходимость многих повторяющихся ручных операций администрирования, например, настройки производительности СУБД, управления дисками и памятью.

Информационная часть кластерной системы мониторинга безопасности распределяется по функционально независимым серверам и в этом смысле ее информационное обеспечение образует распределенную базу данных. В сис-

теме реализована двухсторонняя связь между серверами, что обеспечивает доступ к любой информации с любого сервера.

В программе предусмотрены службы, обеспечивающие анализ собранной информации(например, как часто происходили поломки датчиков).

Система была апробирована на примере 3-уровневой серверной системы безопасности (по 71 датчику на двух серверах нижнего уровня и одном сервере верхнего уровня) на базе фирмы Интегра-С и университета СГАУ. Проведено тестирование системы на Internet канале(мобильный Internet, ADSL). Опытная эксплуатация системы доказала работоспособность предлагаемого подхода к организации кластерной системы мониторинга безопасности.

УДК 338.242.2

СТАБИЛИЗАТОРЫ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Калачева А.А.

Научный руководитель: Лученко К.Л., ассистент

Стабилизаторы - экономические меры, предпринимаемые в условиях свободной рыночной экономики с целью ограничить колебания цен, объемов производства, занятости. К стабилизаторам относятся введение прогрессивного подоходного налога, контроля за процентными ставками, выплата пособий по безработице и другое.

Стабилизаторы применяются в финансовой, внутренней социально-экономической, внешнеэкономической политике государства.

Государство стабилизирует финансовую политику посредством составления бюджета, налогообложения, контроля денежной массы.

Внутренняя социально-экономическая политика, в том числе антимонопольная политика, стабилизируется с помощью перераспределения доходов, контроля расходов, создания законодательной и правовой базы для осуществления задуманных задач и целей.

Стабилизаторами внешней экономической политики являются условия экспорта и условия импорта. Сочетание этих двух направлений определяется осуществлением торгового и валютного регулирования, использования квотирования, таможенными пошлинами, субсидиями, налогами и т.д.

Существуют три типа государственных стабилизаторов: директивные, экономические, личностные.

Директивные стабилизаторы основываются на внедрении экономического результата сверху. От экономических субъектов не ожидается обратной реакции, результатом является негативное отношение к принимаемым мерам. Примером может служить Германия 1933 года. «Новый порядок» стал сутью экономической политики фашизма.

Экономические стабилизаторы основываются на создании условий для достижения поставленной государством задачи. Хотя в основании и лежит принятие решения сверху, все же субъекты рынка приходят к необходимому результату сами, то есть наблюдается отсутствие негативной реакции. Примером является Япония конца 70-х годов при правительстве Рейгана и Тэтчер, когда путем сокращения государственных дотаций были оптимизированы силы конкуренции, что положительно отразилось на большинстве убыточных предприятий.

Личностные стабилизаторы основываются на личном интересе, когда государство посредством социальной, налоговой, бюджетной политики поддерживает личный интерес экономических субъектов рынка, что оказывает положительное влияние на экономику государства в целом. Ярким примером применения личностной стабилизации нужно считать Японию, где в новой системе стабилизации рынка заложена основа для создания высокоответственного рабочего. Люди - главная причина расцвета Японии.

То есть наиболее эффективно применение личностных и экономических стабилизаторов, нежели директивных. Так почему же в России мы видим только 2% личностных и 12% экономических против 86% директивных методов стабилизации?

В России становление системы экономической стабилизации сочеталось с традициями крайнего абсолютизма. Усиление государственной стабилизации в России диктовалось целями подготовки к войнам, их ведения, поддержания обороноспособности. Директивную же политику мы видим при насильственном переходе к рынку.

Невозможно полностью отказаться от директивных стабилизаторов, поскольку рынок еще не сформирован и не может справиться со стабилизацией в полном объеме, а также недостаточна нормативно-правовая база для введения и эффективной работы экономических стабилизаторов. Государственное экономическое вмешательство развито недостаточно и не всегда приводит к ожидаемым результатам.

Особенностью РФ является сохранение "рыночной слепоты" значительной части директоров, почти полном отсутствии навыков здоровой конкуренции, без которой рынка практически не существует. То есть личностная стабилизация находится практически на нулевом уровне, что необходимо исправлять.

Иностранный опыт и рецептуру невозможно в полном объеме применить к российской экономике. Не следует забывать, что большие масштабы страны не способствуют радикализации реформ и быстрому их осуществлению. Но следует активно изучать возможные пути стабилизации экономики и применять их на практике для наиболее бесприоритетного выхода из сложившейся в стране экономической ситуации.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОЛГ. УПРАВЛЕНИЕ ВНУТРЕННИМ И ВНЕШНИМ ДОЛГОМ В РОССИИ

Сергейчев И.В.

Научный руководитель: Лученко К.Л., ассистент

Целью данной работы является рассмотрение роста внутреннего и внешнего долга в зависимости от роста ВВП страны, анализ их влияния на экономику государства, а также возможных вариантов развития ситуации с государственным долгом России и предложение системы мер, направленной на сглаживание цикличности экономической конъюнктуры и снижение государственного долга.

В работе вопросы влияния ВВП на внутренний и внешний долг анализируются на основе статистических данных о государственном долге РФ в период с 2000 по 2009 годы. Объемы внутреннего и внешнего долга представлены в табл. 1.

Таблица 1. Динамика государственного долга РФ

Годы	Объем внешнего долга, млрд. США	Объем ВВП, млрд. США	Объем внутреннего долга, млрд. руб.
2000	158,7	703,3	578
2001	143,7	739,3	557
2002	133,5	773,9	533
2003	125,7	830,4	679
2004	121,7	890,2	682
2005	114,1	947,2	778
2006	76,5	1017,2	875
2007	52	1099,6	1064
2008	47,8	1388,9	1301
2009	38,7	1300,5	1499

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

- с 2000 по 2009 годы наблюдается уменьшение внешнего долга РФ, при этом можно отметить рост экономического потенциала и улучшение экономики страны в целом;
- внутренний долг России растет в связи с привлечением денежных капиталов населения, долг банков и предприятий также увеличивается. Совокупный же объем государственного долга уменьшается;
- частичное уменьшение внешнего долга связано с ростом ВВП, так как именно ВВП оказывает огромное влияние на развитие экономики многих стран, в том числе и РФ.

Таким образом, подводя итог, можно предложить следующие меры, направленные на уменьшение объема государственного долга:

- привлекать инвестиции зарубежных стран;
- развивать промышленность;
- предоставлять кредиты и выплаченные проценты направлять на погашение внешней задолженности своей страны;
- вести грамотную экономическую политику.

УДК 658.8.011.1

АКТУАЛЬНОСТЬ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИЕНТСКОЙ БАЗЫ ПО ФАКТОРУ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КЛИЕНТА И ЕГО ПРОФИЛЯ

Тамбовцева Е.В.

Научный руководитель: Османкин Н.Н., д-р экон. наук, профессор

В условиях финансового кризиса для экономистов еще большую актуальность приобретает формирование клиентской базы. Цель исследования – продемонстрировать на примерах известных компаний последствия отсутствия грамотно сформированной клиентской базы данных.

Путем изучения статистической отчетности, графиков изменения продаж и результатов социологических опросов удалось выявить разные степени успеха функционирования компаний с четко сформированной клиентской базой данных по сравнению с компаниями, работающими спонтанно.

Правильно сформированная клиентская база - источник информации на различных этапах производства и сбыта, основа анализа продаж и прогноза их динамики, возможность изучать рыночную ситуацию в целом, контролировать выполнение задач отделов продаж и текущие показатели.

Поведение клиента по отношению к компании в течение времени – это жизненный цикл клиента.

Бренд – это предвкушение потребителем уникального и определенного ощущения, некоей пользы. Известные бренды обладают высоким уровнем качества. Но далеко не каждый качественный продукт является брендом, так как бренду, помимо утилитарного аспекта, присущ еще и демонстрационный.

Правило: если потребление продукта в принципе можно продемонстрировать, то у этого продукта есть шанс стать брендом.

Приобретение новых клиентов - основа процветания фирмы, ее устойчивости. Эта основа должна быть регулярной. «Ключевой» клиент: стабильно генерирует высокую прибыль; дает дополнительные возможности для увеличения объемов продаж; является надежным партнером для ведения долгосрочного бизнеса; способен оказать устойчивое влияние на формирование рынка в конкретной области.

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫМ КЛИМАТОМ И ОПТИМИЗАЦИЯ ВНУТРИКОРПОРАТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КОМПАНИИ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Якунин А.М.

Научный руководитель: Матвеева Ю.В., канд. экон. наук, доцент

В исследовании рассмотрены существующие и предложены инновационные методы управления организационным климатом. Выдвигается гипотеза об определяющем значении управления человеческими ресурсами в задаче внутрикорпоративной оптимизации.

Внутрикорпоративная оптимизация рассматривается в работе как результат согласования внутрикорпоративного взаимодействия в сложной производственной системе. Особое внимание в работе уделено психологическим аспектам взаимодействия в организации и разработке методов повышения их эффективности.

В исследовательской работе представлены механизмы оптимизации применительно к компании сотовой связи ОАО «МегаФон». Выбор не случаен, поскольку рынок телекоммуникаций является одним из самых прибыльных и стабильных в настоящее время, и в то же время олигополистическим, что означает ослабление значения такого фактора, как конкурентная борьба. Доминирующее значение приобретают внутрифирменные компоненты организации в их взаимодействии.

Любой процесс оптимизации – это согласование взаимодействий элементов, участвующих в рассматриваемой деятельности.

Один из методов улучшения организационного климата – согласование взаимодействий на горизонтальном уровне, где активными элементами (АЭ) выступают сотрудники структурного подразделения. Решение этого вопроса – внедрение качественных мероприятий, таких как конкурсы на лучшего специалиста, создание курилки, столовой и т.п. Но данные инструменты уже внедрены в крупных российских компаниях на рынке сотовой связи, поэтому особое внимание в работе уделено вертикальной (иерархической) оптимизации.

Взаимодействия на вертикальном уровне лучше поддаются количественному описанию и при их согласовании (оптимизации) возможно применение экономико-математических методов, позволяющих дать точную оценку эффективности таких мероприятий.

В работе поэтапно формализованы следующие цели исследования:

- Анализ взаимодействия в подсистеме активной системы.
- Проверка гипотезы о внутрикорпоративном взаимодействии как об определяющей характеристике организационного климата.
- Разработка эффективной методики согласования внутриорганизационного взаимодействия.

- Анализ экономической эффективности разработанной методики согласования.

В схеме взаимодействия фактически 2 участника – Специалист и Руководство. Каждый из участников обладает своими целями и ориентирами деятельности, которые на практике не совпадают, а зачастую являются противоположными. Согласование этого взаимодействия – одна из основных целей менеджмента организации и конкретного структурного подразделения.

В исследовании составлены целевые функции каждого компонента системы, представлен механизм оптимизации совокупного эффекта деятельности с учетом безубыточности функционирования организации.

Отдельное внимание в работе уделено структурированию эффективной системы мотивации. Рассмотрен такой инструмент, как премирование сотрудников по результатам деятельности.

Математически разработана функция реакции сотрудника на условия труда и исследовано влияние согласования взаимодействий на значение этой функции.

Основные результаты исследования сформулированы следующим образом:

- Мероприятия по согласованию взаимодействий позволили увеличить производительность труда на 12%, прибыль выросла на 10%.
- Анализ системы премирования и ее реструктуризация позволили увеличить лояльность сотрудников.
- Функция реакции сотрудника на действия руководства преобразована в более лояльную по отношению к управленческим решениям.

ББК 65.23

УДК 33

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ ОСНОВНЫХ И СОПУТСТВУЮЩИХ ТОВАРОВ АУДИОВИДЕОТЕХНИКИ В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ

Трясоумова Н.П.

Научный руководитель: Гераськин М.И., д-р экон. наук, профессор

В компании, специализирующейся на продаже электроники, необходимо исследовать не только количественные показатели, но и качественные. Ассортиментные группы основного товара составляют фотоаппараты, телевизоры, колонки и т.д., а аксессуарами (сопутствующими товарами), соответственно, являются сумочки для фотоаппаратов, карты памяти, коммутационные кабели, наушники и т.д. В данной работе будем исследовать количественные показатели оборота основного товара и аксессуаров, а также качественные – доля проникновения аксессуаров в оборот секции.

Логично предположить, что с увеличением оборота основного товара увеличится оборот сопутствующего, и целью данной работы является проверка этой гипотезы и затем дальнейшее рассмотрение практического применения методов корреляционно-регрессионного анализа с использованием кластерного анализа.

Рассмотрев статистические данные за 154 недели (январь 2007 – декабрь 2009), рассчитаем значения коэффициента корреляции ежемесячно, ежеквартально и за весь период. На основе полученных значений построена диаграмма, иллюстрирующая нам тесноту взаимосвязи оборота аксессуаров и основного товара (рис. 1).

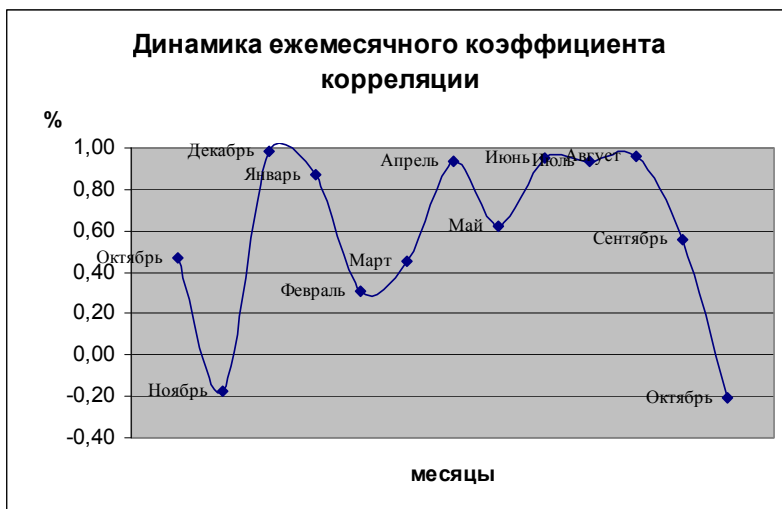


Рис. 1. Динамика ежемесячного коэффициента корреляции (за 2009 год)

Корреляционный анализ показал, что именно в сезон высоких продаж (ноябрь – февраль) и с июня по август наблюдается наиболее сильная взаимосвязь между исследуемыми показателями. А это значит, что именно в эти месяцы оборот аксессуаров может пропорционально увеличиваться в соответствии с ростом объема продаж основного товара. Также заметно, что не всегда за ростом основного товара следует положительная динамика оборота аксессуаров (в сезон высоких продаж более экстенсивно увеличиваются объемы продаж аксессуаров).

С практической точки зрения, можно рекомендовать руководству компании нанимать больше временного персонала в сезон высоких продаж (ноябрь – февраль) и проводить более качественную мерчендайзинговую программу

по расположению аксессуаров в торговом зале, чтобы достигалась стабильность качественного показателя по проникновению доли аксессуаров в оборот отдела в указанный временной период.

Проанализируем временные интервалы, в которых интенсивно растет объем продаж за счет конкретных групп товаров, благодаря чему реально значительно увеличить не только количественный показатель, но и качественный. Разобьем показатель оборота на 5 кластеров (оборотобразующие группы): аудиовидеотехника, Хай-Фай техника, фотоаппараты, игровые приставки, видеокамеры. Динамику значений за период для каждого кластера представим в виде цепного недельного индекса. Определим взаимосвязь между значениями индексов каждого кластера и значениями индекса аксессуаров с помощью коэффициента корреляции. Построив график, можно заметить, что не всегда значение коэффициента корреляции (за неделю, месяц, квартал) будет наибольшим, так что необходимо рассматривать отдельно неделю или несколько недель уже относительно графика, а не стандартных временных интервалов (рис. 2).

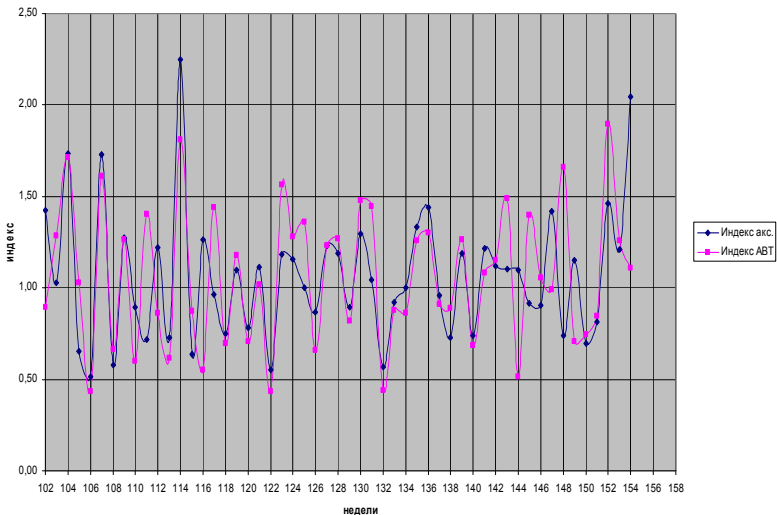


Рис. 2. Взаимосвязь между индексами оборота аксессуаров и оборота аудиовидеотехники за определенный период (102-158 недель)

Ключевой оборотообразующей группой товаров является аудиовидеотехника. Можно выявить систематические отклонения значений коэффициента корреляции за весь исследуемый период. В такие месяцы, как январь, март, май, август – наивысший коэффициент корреляции в течение трех лет. Это дает нам основание полагать, что именно в эти месяцы необходимо делать

акцент на продаже аудиовидеотехники. При исследовании остальных кластеров результаты подтвердились, а это значит, что именно в вышеперечисленные месяцы можно значительно повлиять на оборот сопутствующих товаров.

Кроме того, следует также учитывать человеческий фактор и текущие акции, которые проходили в течение рассматриваемого периода. Человеческий фактор может повлиять на результат с погрешностью порядка 15%. Что касается акций, то тут ситуация неоднозначна. Проводятся успешные акции по привлечению дополнительного трафика 4 раза в год, в остальные месяцы необходимо использовать другие способы увеличения оборота секции, не рассчитывая на увеличение трафика. Поэтому можно построить диаграмму, иллюстрирующую не только оборот аксессуаров и основного товара, но и кривую трафика, чтобы показать, насколько сильно оказывают влияние вспомогательные факторы (рис. 3).

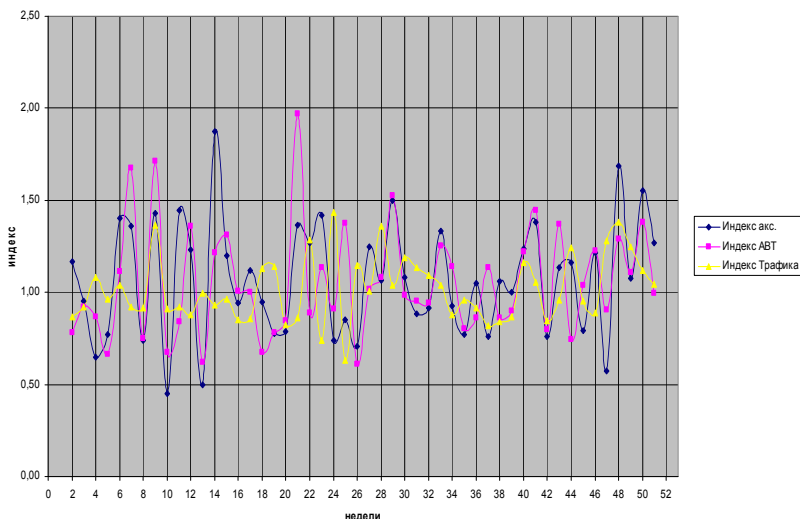


Рис.3. Влияние вспомогательных факторов (привлечение дополнительного трафика с помощью проведения акций) на исследуемый показатель (оборот аксессуаров) за 52 недели

Проведенный анализ выявил взаимосвязь показателей, систематичность отклонений оборота аксессуаров, сезонность, показал, как можно увеличить исследуемый параметр за счет основных и вспомогательных факторов в определенные временные интервалы. С помощью полученных взаимосвязей можно управлять оборотом аксессуаров (увеличивать его) в определенные периоды, а значит, и повышать качественный показатель торговой секции.

ОЦЕНКА ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ СТРАХОВЩИКА ПРИ ОДНОРОДНОМ ПОРТФЕЛЕ СТРАХОВАНИЯ

Данилова А.А.

Научный руководитель: Ростова Е.П., канд. экон. наук, доцент

Эффективность развития любой компании оценивается несколькими параметрами, такими как прибыль компании, стратегии управления предприятием, сокращение срока окупаемости капиталовложений и т.д. Рассматривая развитие страховых компаний, а также для расчета стратегий компании мы должны обязательно учитывать возможность наступления страхового события Страхователей, а следовательно, ожидаемый ущерб Страховщика.

Обобщенным показателем деятельности страховой организации по развитию страхования за определенный период (на определенную дату) является страховой портфель. Он выражается прежде всего совокупностью заключенных и действующих договоров добровольного и обязательного страхования. Страховой портфель может также характеризоваться количеством застрахованных объектов, совокупной страховой суммой по всем объектам страхования, общим объемом страховых взносов.

Страховщик может принять риск, если

$$\sum_{i=1}^N M(X_i) \leq \sum_{i=1}^N V_i, \quad (1)$$

где X_i – ущерб, V_i – страховая премия.

Рассмотрим более подробно ожидаемый ущерб страховщика $M(X_i)$.

Пусть A – событие, состоящее в том, что страховой случай наступил. Тогда нас интересует условное распределение $X_i|A$, т.е. распределение ущерба при условии наступления страхового случая:

$$M(X_i) = \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt \cdot \int_0^{S_i} x \cdot f(x) dx,$$

где $\int_{t_1}^{t_2} p(t) dt$ – вероятность того, что страховой случай наступит во времени от t_1

до t_2 ; $\int_0^{S_i} x \cdot f(x) dx$ – математическое ожидание ущерба при условии наступления страхового случая.

Тогда
$$M(X_i) = \int_{t_1}^{t_2} p_i(t) dt \cdot \int_0^{S_i} x \cdot f_i(x) dx.$$

Рассмотрим различные варианты возможных функций распределения вероятности наступления страхового случая в течение срока действия договора страхования $P(t)$ и распределения вероятности ущерба от наступившего страхового случая $F(t)$.

Рассмотрим ситуацию однородного портфеля. Функция распределения вероятности наступления страхового случая в течение срока действия договора страхования $P(t)$ может быть одинакового вида для N договоров, но с разными значениями параметров распределения. $F(x)$ – функция распределения вероятности ущерба от наступившего страхового случая, также имеет один вид, но разные параметры. Кроме того, ущерб распределен в пределах страховой стоимости S застрахованного риска. Таким образом, для ситуации экспоненциального распределения $P(t)$ и $F(t)$ получим

$$\sum_{i=1}^N M(X_i) = \sum_{i=1}^N \left(e^{-\mu_i t_1} - e^{-\mu_i t_2} \right) \left(\frac{1}{\lambda_i} - e^{-\lambda_i S_i} \left(S_i + \frac{1}{\lambda_i} \right) \right).$$

Если $P(t)$ имеет экспоненциальное распределение, а величина ущерба распределена равномерно, то ожидаемый ущерб страховщика равен

$$\sum_{i=1}^N M(X_i) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N S_i \left(e^{-\mu_i t_1} - e^{-\mu_i t_2} \right).$$

Если распределения вероятности наступления страхового случая в течение срока действия договора страхования имеет экспоненциальное распределение и ущерб распределен нормально, то ожидаемый ущерб страховщика будет вычисляться по следующей формуле:

$$\sum_{i=1}^N M(X_i) = \sum_{i=1}^N \left(e^{-\mu_i t_1} - e^{-\mu_i t_2} \right) \left(\frac{-\sigma_i}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(S_i - m_i)^2}{2\sigma_i^2}} + \frac{\sigma_i}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{m_i^2}{2\sigma_i^2}} + m_i \cdot \left[F\left(\frac{S_i - m_i}{\sigma_i}\right) - F\left(-\frac{m_i}{\sigma_i}\right) \right] \right).$$

Страховщика интересует распределение ущерба в течение срока действия договора страхования. Для каждого конкретного договора известна страховая стоимость S_i застрахованного риска, параметры распределения μ_i и λ_i , σ_i , m_i . Начало действия договора можно принять за точку отсчета $t_1 = 0$. Получится функция от t_2 , то есть от времени наступления страхового случая и, соответственно, срока окончания действия договора страхования (рис. 1).

Рассматривая задачу о принятии определенного риска страховой компанией, необходимо определить наиболее вероятный момент выплат. С заданной вероятностью (ее задает Страховщик при оценке риска) можно найти временной интервал наступления страхового события.

В нашем случае примем доверительную вероятность γ , равную 85%. То-

гда $1 - \mu \cdot e^{-\mu \cdot t^*} = \gamma$. Выразим t^* из данного выражения $t^* = \frac{\ln\left(\frac{1-\gamma}{\mu}\right)}{-\mu}$.

Подставим γ в последнее уравнение и найдем значение правой границы интервала. Страховое событие наступит в интервале времени $[0; 0,307]$.

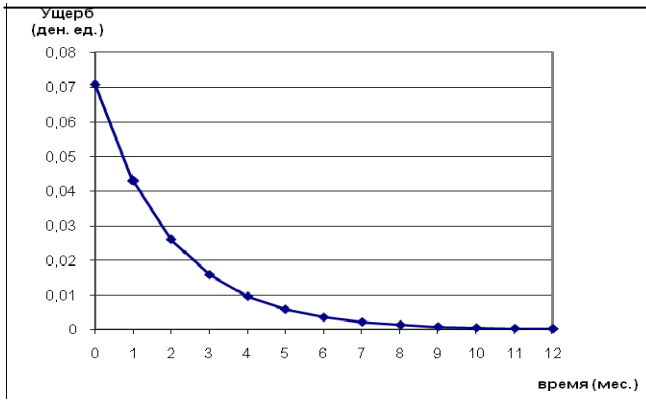


Рис. 1. Зависимость ущерба от времени для экспоненциального распределения

По уже полученным ранее формулам рассчитаем ожидаемый ущерб Страховщика в нужном нам временном интервале. Считаем, что для этих уже существующих договоров нам известна стоимость застрахованного риска, $M(X)=0,062$. Страховщик примет на себя риск, если сумма нетто-премий больше суммы предполагаемых выплат.

Рассмотрим аналогично ситуацию нормального распределения для функции распределения вероятности наступления страхового случая в течение срока действия договора страхования: $P_i(t_1 < t < t_2) = \Phi\left(\frac{t_2 - m_i}{\sigma_i}\right) - \Phi\left(\frac{t_1 - m_i}{\sigma_i}\right)$.

Получается известная формула вероятности попадания в определенный интервал нормально распределенной случайной величины. Если $f(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}$,

то $\sum_{i=1}^N M(X_i) = \sum_{i=1}^N \left(\Phi\left(\frac{t_2 - m_i}{\sigma_i}\right) - \Phi\left(\frac{t_1 - m_i}{\sigma_i}\right) \right) \left(\frac{1}{\lambda_i} - e^{-\lambda_i S_i} \left(S_i + \frac{1}{\lambda_i} \right) \right)$.

Если величина ущерба распределена равномерно $f(x) = \frac{1}{S-0} = \frac{1}{S}$, то

$$\sum_{i=1}^N M(X_i) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N S_i \left(\Phi\left(\frac{t_2 - m_i}{\sigma_i}\right) - \Phi\left(\frac{t_1 - m_i}{\sigma_i}\right) \right).$$

Если ущерб распределен нормально, то

$$\sum_{i=1}^N M(X_i) = \sum_{i=1}^N \left(\Phi\left(\frac{t_2 - m_i}{\sigma_i}\right) - \Phi\left(\frac{t_1 - m_i}{\sigma_i}\right) \right) \left(\frac{-\sigma_i}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(S_i - m_i)^2}{2\sigma_i^2}} + \frac{\sigma_i}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{m_i^2}{2\sigma_i^2}} + m_i \cdot \left[F\left(\frac{S_i - m_i}{\sigma_i}\right) - F\left(-\frac{m_i}{\sigma_i}\right) \right] \right).$$

Опять будем считать, что для каждого отдельного договора страхования известны: страховая стоимость S_i застрахованного риска, параметры распределения, и примем $t_1 = 0$. Получится функция от t_2 , то есть от времени наступления страхового случая и, соответственно, срока окончания действия договора страхования. По правилу трех сигма страховое событие наступит в интервале времени [4; 8].

По уже полученным ранее формулам рассчитаем ожидаемый ущерб Страховщика в нужном нам временном интервале: $M(X)=0,021$. Страховщик примет на себя риск, если сумма нетто-премий будет больше суммы ожидаемых выплат.

В данной работе была предложена оценка платежеспособности Страховщика, в которой были объединены вероятность наступления страхового события и математическое ожидание ущерба при условии наступления страхового случая.

УДК 621.372

АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ КРЕДИТОВ НА ОБРАЗОВАНИЕ

Ромаданова И.И.

Научный руководитель: Ростова Е.П., канд. экон. наук, доцент

Целью данной работы является оценка кредитоспособности потенциальных заемщиков кредита на образование. Данный вид кредитования достаточно новый и потому весьма интересный для анализа.

Реклама говорит нам, что кредит можно оформить быстро, удобно, в любом банке страны, по льготным тарифам. Мы решили выяснить, является ли данная информация истинной.

Для этого была собрана информация о банках Самары, которые предоставляют данный вид кредита. В результате было получено шесть банков. После оценки предлагаемых ими кредитных программ появилась возможность

определить основные параметры рассматриваемого кредитного продукта. Процентная ставка колеблется от 12 до 18% годовых. Срок кредитования от 5 до 11 лет.

В ходе сравнительного анализа кредитных программ, выделились два основных типа кредитов. Первый из них подразумевает погашение кредита в течение всего срока обучения и двух лет после окончания обучения. Второй позволяет начать выплаты в счет погашения суммы долга после окончания обучения, то есть с отсрочкой.

Для того чтобы оценить доступность рассматриваемого кредитного продукта, были произведены расчеты, позволяющие спрогнозировать выплаты по кредитам двух основных видов. Расчет был произведен для специальности «Менеджмент». В качестве стоимости образования и срока обучения в вузе была взята сумма в 30000 р. за семестр в течение 5 лет. Для анализа второго типа кредита понадобилась также средняя заработная плата менеджера после окончания вуза (без опыта работы).

Приведенные к одному моменту времени денежные потоки по погашению кредита, а также рассчитанные ежемесячные выплаты показали, что данный вид кредитов недоступен большинству потенциальных студентов, а будущей заработной платы выпускника не хватит на погашение периодических выплат за кредит.

Повысить доступность кредитов на образование можно с помощью изменения процентной ставки, пересмотра сроков погашения кредита, а также путем изменения других параметров.

УДК 338.45:621

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Алиева В.Ф.

Научный руководитель: Подольская О.А., ассистент

Цель исследования: анализ системы обращения с ТБО и перспектив ее развития.

Анализ существующей ситуации в сфере обращения с отходами в Самарской области показал, что во всех муниципальных образованиях области система обращения с ТБО экономически и технологически неэффективна и не обеспечивает исполнения требований природоохранного законодательства. Объем образованных отходов по городам и районам Самарской области в 2009 году согласно сводным данным статистической отчетности составил 5541,2 тыс. тонн. Более двух третей образующихся на территории области

отходов захороняются на полигонах и несанкционированных свалках. При этом потери ресурсной составляющей отходов экспертно оцениваются в 3,5 млрд. рублей, а наносимый ущерб от загрязнения окружающей природной среды – в 1,8 млрд. рублей в год.

Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2020 года определила направления обеспечения экологической устойчивости региона. Среди них: ликвидация несанкционированных свалок, развитие системы использования вторичных ресурсов, в том числе переработки отходов путем строительства и модернизации заводов по переработке отходов, мусоросортировочных и перегрузочных станций. Согласно стратегии для создания эффективной и экологически безопасной системы обращения с отходами производства и потребления необходимы миллиарды рублей, которые область самостоятельно выделить не может. Руководство регионального министерства природных ресурсов видит решение проблемы в привлечении частного капитала путем частно-государственного партнерства.

Результаты анализа финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта по организации мусоросортировочного производства показывают, что проект требует в среднем 166 млн. руб., срок окупаемости 4,5 года. Внутренняя норма прибыли как мера доходности проекта превышает средний уровень доходности, выраженный ставкой дисконтирования.

УДК 339.187

ИНТЕРНЕТ-ПЛОЩАДКИ РУНЕТА КАК УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КАНАЛЫ СБЫТА

Гагарина Е. Ю.

Научный руководитель: Подольская О.А., ассистент

Сегодня все больше крупных и малых фирм выбирают Интернет в качестве сопутствующего, а иногда и основного канала сбыта.

Современные продавцы делают ставки на мировую сеть по разным причинам. Крупным производителям Интернет помогает сократить путь к своим потребителям и деловым партнерам, минуя посредников. При этом экономится существенная часть средств на аренде торговых помещений и заработной плате торгового персонала: для розничной онлайн-торговли достаточно наличия распределительных складов и курьерской службы. В случае b2b-торговли сокращаются издержки на транзакции посредством использования электронных торговых площадок.

Интернет — также отличный способ присутствия фирменной продукции в так называемых «проблемных» регионах, где уровень спроса пока не высок, но имеются перспективы дальнейшего расширения рынка.

Интернет дает возможность держаться на плаву и малым фирмам, которые занимаются продажей узкоспециализированной продукции, не обладающей постоянным спросом. Для них Интернет – возможность найти своего потребителя.

Общее количество интернет-магазинов на российском рынке в 2005 г. составило 4 тыс. По словам экспертов рынка, ежегодно количество интернет-магазинов увеличивается на 20%. Можно предположить, что к началу 2010 г. в Рунете насчитывается порядка 8,5 тыс. онлайн-магазинов.

В ходе проведенного исследования было выяснено, что стоимость изготовления интернет-магазина крупной веб-студией варьируется от 100 до 200 тыс. руб. в зависимости от региона. Если же за работу берется небольшая, но грамотная студия, либо программисты-фрилансеры, то суммарные затраты составляют весьма приемлемую сумму в 20-30 тыс. руб. Таким образом, ведение интернет-бизнеса доступно как крупным корпорациям, так и индивидуальным предпринимателям.

С позиции управления бизнес-процессами, Интернет открывает следующие перспективы:

- контроль ассортимента товаров и услуг и их наличия;
- отслеживание целевой аудитории на основании результатов статистики посещения интернет-магазина и выбор наиболее целесообразной маркетинговой стратегии;
- контроль продвижения продукции в различных регионах;
- оценка работы «традиционных» розничных магазинов фирмы.

Потребителям интернет-магазин, во-первых, предоставляет возможность предварительной оценки предлагаемого ассортимента товаров и услуг в комфортной обстановке. Во-вторых, специальные интернет-сервисы позволяют за короткое время сравнить цены у различных поставщиков сходной продукции и выбрать наиболее оптимальный вариант покупки. И наконец, сделав выбор, покупатель может либо заказать доставку в удобное ему время и место, либо самостоятельно отправиться в тот магазин фирмы, где искомый товар имеется в наличии.

Многие фирмы рассматривают интернет-торговлю как способ поддержки лояльных к марке покупателей, дополняя тем самым «традиционные» розничные магазины. Так поступила компания Finn Flare, успешно запустившая в 2007 году онлайн-магазин фирменной одежды. Их потребители являются частыми посетителями розничных магазинов фирмы, а следовательно, знакомы с качеством продукта, размерами, лекалами, и для них покупка фирменной одежды без примерки через Интернет не является проблемой.

В числе прочих факторов, делающих Интернет столь привлекательным каналом сбыта, несомненно, стоит упомянуть его растущее проникновение в массы. Темп роста новых пользователей мировой сети в России набирает неслыханные обороты. По данным исследовательского холдинга «Ромир», количество россиян, приобретавших товары через Интернет, за прошедший год выросло на 8% и составило 70% от общего числа посетителей онлайн-

магазинов. «Судя по всему, в ближайшее время положительный тренд сохранится, так как в будущем приобретать товары через Интернет планируют 90% респондентов», — говорится в исследовании.

Российский рынок интернет - торговли нуждается в существенной доработке, в частности, в отношении надежности механизма замены недоброкачественной продукции и возврата денег. Рынку также необходимо правовое регулирование для обеспечения безопасности и успешного функционирования его игровых.

На основании сказанного можно сделать вывод, что сегодня наличие у продавца налаженной интернет-площадки является весомым конкурентным преимуществом. Фирмы, стремящиеся идти в ногу со временем, никоим образом не должны упускать из вида столь важный, динамично развивающийся канал сбыта. В противном случае они дорого заплатят за свою неосмотрительность, уступив при этом заветную долю рынка более предприимчивым конкурентам.

УДК 32.019.51

НЕЙРОЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Куприянова А.Б.

Научный руководитель: Свиридова Г.Б., ст. преподаватель

Знание психологических особенностей коммуникации и их применение необходимо, начиная с момента заключения контракта на рекламу, заканчивая созданием и выпуском готового образца рекламы. Использование возможностей НЛП позволяет значительно усилить эффект рекламы за счет улучшения качества воздействия. Для этого используются подсознательные установки восприятия информации потенциальных потребителей. Упор делается на психические особенности потребителя, его интересы и нравы. Ведь знание того, почему человек соглашается с одним и отказывается от другого, помогает рекламировать товар максимально эффективно.

В теоретическом плане нейролингвистическое программирование определяется как многомерная модель структуры и функции человеческого опыта. НЛП описывает на одном уровне динамическое взаимодействие нервной системы, физиологии, языка и поведенческого программирования, то есть тех основных компонентов, которые создают субъективный опыт. В практическом аспекте нейролингвистическое программирование — это искусство и наука о личном мастерстве. Это практическое руководство, позволяющее добиться тех результатов, к которым мы стремимся в этом мире. В сути своей НЛП представляет собой *модель* психологических процессов и поведения человека.

Нейролингвистическое программирование было создано в середине семидесятых годов XX века Р. Бэндлером и Д. Гриндером, а также Л. Камерон-

Бэндлер, Д. Делазье и Р. Дилтсом. Основой для создания этой прикладной психологической дисциплины явилось изучение и моделирование методов работы мастеров и мэтров психотерапии.

Основной областью применения НЛП считается психотерапия и обучение, однако техники НЛП применяют в менеджменте, продажах, личном и корпоративном консультировании, стратегическом планировании результатов, творчестве, разработке и проведении обучающих программ, журналистике, юриспруденции, СМИ и рекламе.

В НЛП применяются понятия ведущей репрезентативной и референтной систем.

Ведущая система обеспечивает доступ к информации в виде образов определенной модальности, репрезентативная — представляет информацию сознанию, а референтная — сверяет ее с внутренним образом. Репрезентативные системы можно определить по употребляемым в речи предикатам, а последовательность внутренних состояний — по движениям глаз. Научившись определять репрезентативную и ведущую системы партнера по общению, вы сможете так строить речь, чтобы вызвать у него доверие на бессознательном уровне.

В настоящее время НЛП считается (даже его оппонентами) одной из самых эффективных психотехнологий личностных изменений. В качестве основных причин этой эффективности называют следующие три:

- стратегичность нейролингвистического программирования, его нацеленность на результат;
- опора НЛП на очень «экологичную» (то есть просто помогающую жить) систему убеждений относительно масштабов человеческих возможностей и многого прочего;
- ориентация в работе на всю или, по крайней мере, большую часть потенциала человеческого мозга, заключенного в Бессознательном. И использование языка и кодов, доступных и понятных этому самому бессознательному.

Для осуществления НЛП имеется несколько техник, в частности, раппорт, калибровка и якорение.

Раппорт — это глубокое чувство взаимного доверия и легкости, которое позволяет нам хорошо контактировать друг с другом и, следовательно, хорошо выполнять наши задачи. Раппорт — это предварительное условие хорошей коммуникации и отношений сотрудничества. Чтобы создать раппорт на глубоком подсознательном уровне, специалисты по НЛП предлагают использовать своеобразную цепочку: присоединение, закрепление и ведение. В начальном этапе этой цепочки — присоединении — преимущественно используются особенности дыхания и позы. В закреплении применяются соответствующие жесты (асимметричные, то есть как бы «зеркальные»). В ведении осуществляется постепенное переключение партнера (клиента) с его собственной программы на предлагаемую взамен.

Помимо рапорта, важным элементом ПК является калибровка — это процесс, посредством которого мы настраиваем себя замечать невербальные сигналы, которые отражают определенное состояние в человеке или группе людей.

Якорение — это привязка состояний человека к некоторым шаблонам поведения или входам восприятия для последующего воспроизводства и использования. Процесс, посредством которого любой стимул или репрезентация (внешняя или внутренняя) оказывается связанной с некоторой реакцией и запускает ее появление.

Бизнесменам к практическому применению предлагаются психологические методики НЛП, позволяющие в ситуации постоянно развивающегося (конкурирующего) персонала и фирмы управлять убеждениями и личными установками коллектива достаточно быстро и технологично. Можно грубо заставить сотрудника сделать что-то без объяснения причин. Наверняка, он выполнит свое дело, но что называется “спустя рукава”. А можно убедить так, как если бы вы его не заставляли, используя мягкие способы убеждения.

УДК 331.08

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕНЕДЖЕРА ПО ПЕРСОНАЛУ

Черткова И.И.

Научный руководитель: Герасимов Б.Н., д-р экон. наук, профессор

Руководители многих фирм уверены, что их работники являются главным активом компании. Такой подход к восприятию персонала эффективен и подразумевает оценку персонала с позиции важнейшего конкурентного преимущества на рынке. Но на данном этапе обнаруживает свое существование очень важная проблема: далеко не каждый руководитель владеет искусством управления кадрами. Российская практика HR – менеджмента показывает, что все более или менее успешно работающие отечественные предприятия прибегают к использованию шаблонных моделей кадровой политики, освоенных более развитыми зарубежными компаниями, теряя при этом возможности укрепления и развития своих позиций среди конкурентов за неучетом индивидуального потенциала каждого работника. Залогом достижения высоких результатов деятельности предприятия является обеспечение проведения такой кадровой политики, которая была бы направлена на формирование полноценного понимания участниками трудового процесса целей организации и средств их достижения.

Понятие **«менеджмент персонала»** подразумевает под собой наличие набора плановых мероприятий по привлечению, удержанию и развитию персонала, а также мониторинг и своевременное прогнозирование текущей и перспективной потребности в кадрах.

Элементы процесса управления персоналом: потребность в персонале, подбор персонала, адаптация персонала, расстановка кадров, документация по персоналу, оценка персонала, разработка и управление кадровой стратегии организации и т.п.

На базе совокупности подпроцессов управления персоналом был составлен функционально-полный состав задач кадрового менеджмента (табл. 1).

Таблица 1. Функционально-полный состав задач менеджера по персоналу

Мини-объекты	Функции управления								
	Нормир.	Прогнозир.	Планир.	Орг-ция	Учет	Контроль	Анализ	Регулир.	Координация
Потребность в персонале	+	-	+	-	+	-	+	+	-

На пересечении миниобъектов и функций управления графически представляется целесообразность существования данной задачи с использованием таких условных обозначений, как:

«+» – реально существующие задачи,

«0» - отсутствие физического смысла данной задачи,

«-» – существование задачи возможно только при определенных условиях.

Далее существенные задачи были распределены между сотрудниками отдела кадров – референтом, менеджером по персоналу и директором по кадрам. В результате проведенного анализа были получены следующие данные (табл.2):

Таблица 2. Параметры оценки качеств менеджера по персоналу

Менеджер по персоналу		
Задачи	Личностные качества	Технологии
Анализ потребности в персонале	Поиск новых форм и методов работы, помощь окружающим	Коммуникации
Организация подбора персонала	Высокие моральные стандарты	Конфликты
Планирование мероприятий и анализ адаптации персонала	Оптимизм, уверенность в себе	Власть
Организация оценки персонала	Умение создать организацию и обеспечить ее деятельность	Мотивация
Организация обучения (переобучения) персонала	Инициативность в решении оперативных проблем	Принятие деловых решений
Прогнозирование движения персонала	Умение повести людей за собой	
Анализ уровня развития специалистов	Гибкость, способность управлять собой и своим рабочим временем	
Контроль работы системы труда и вознаграждений		
Анализ кадрового потенциала		

От организации слаженного взаимодействия указанного выше перечня элементов напрямую зависит успешность осуществления всех основных под-процессов в рамках процесса управления персоналом.

Наиболее важными технологиями в деятельности менеджера по управлению персоналом можно считать следующие:

Коммуникации, так как любая управленческая и иная необходимая в процессе осуществления рабочей деятельности информация должна постоянно и свободно циркулировать в организации.

Конфликты. В данном случае подразумеваются специально спровоцированные и поэтому управляемые конфликтные ситуации, вызывающие в сотрудниках сопернические эмоции.

Власть, так как любая управленческая деятельность – это, прежде всего, оказание воздействия на сознание и деятельность людей.

Мотивация. В целях обеспечения раскрытия потенциала специалистов и повышения качественного уровня работы организации менеджер по персоналу должен уметь находить к каждому сотруднику определенный подход.

Принятие деловых решений. Менеджер по кадрам должен уметь принимать оперативные, но при этом логически обоснованные и полезные для компании деловые решения – как на перспективу, так в текущий момент.

По данным группам основных показателей деятельности менеджера возможно проводить аттестацию, результаты которой отразят всестороннюю оценку профессионализма человека, занимающего должность менеджера по персоналу на предприятии. По результатам аттестации комиссией выносятся рекомендации.

Эффективное управление персоналом в организации нуждается в реализации постоянных поддерживающих мероприятий и финансировании внедрения инноваций в данную сферу деятельности. Таких, к примеру, как использование социометрического анализа личности соискателя на вакантную должность или уже работающего сотрудника в процессе профотбора; внедрение методик тестирования уровня и состояния социально-психологического климата на предприятии и т.п.

УДК 334.012.23

РАЗРАБОТКА МЕТОДА СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Миронова Ю. В., Алдабергенова А. Г.

Научный руководитель: Осипов А. И., канд. экон. наук, доцент

Стратегический менеджмент является одной из функций управления, которая распространяется на долгосрочные цели и действия компании или предприятия. Формулировка стратегии является ядром управления и наиболее верным признаком хорошего менеджмента предприятия.

Целью предлагаемого метода является долгосрочное (квартальное, годовое) управление финансовой деятельностью предприятия. Метод стратегического менеджмента направлен на решение проблемы, связанной со стратегическим управлением финансовой деятельностью предприятия на основе изучения взаимосвязей экономических факторов баланса предприятия.

Разработка метода стратегического управления финансовой деятельностью предприятия базируется на системе управления качеством «Шесть сигм» («6σ») применительно к управлению экономикой предприятия. Поэтапный процесс системы «6σ» формулируется как: формулируйте – измеряйте – анализируйте – совершенствуйте – контролируйте. Новизна поставленной задачи по разработке предлагаемого метода заключается в том, что он отличается от системы управления качеством «Шесть сигм» конкретизацией его этапов с целью сокращения длительности принятия решений, повышения качества управления предприятием и его эффективности, а также поиска оптимального управленческого решения стратегического менеджмента предприятия.

Разработка метода стратегического менеджмента осуществляется поэтапно с помощью формулировки факторного пространства и целевой функции, проведения измерений выбранных величин и анализа измерений, совершенствования целевой функции и контроля. На этапе формулирования выбираются целевая функция убытков или прибыли предприятия и 16 обобщенных факторов баланса предприятия. На этапе измерения составляется база данных баланса предприятия, включающая, как минимум, пятилетний период, так как данный метод направлен на долгосрочное управление финансовой деятельностью предприятия. Этап анализа включает в себя составление корреляционной таблицы и выбор основных факторов баланса предприятия, наиболее сильно влияющих на линейную целевую функцию убытков или прибыли предприятия, а также построение многомерной линейной целевой функции с помощью регрессионного анализа и выведение уравнения нелинейной регрессии. На этапе совершенствования осуществляется поиск оптимального управленческого решения стратегического менеджмента предприятия с помощью пошагового метода сопряженных градиентов. По многомерной модели целевой функции с использованием визуализации в 3D в Maple Soft 9.5 осуществляется контроль на период текущего квартала, вырабатываются рекомендации по изменению выбранных факторов.

Пример реализации метода стратегического менеджмента для авиационного предприятия показан на рис.1 в виде поверхности нелинейной целевой функции убытков

$$Y = -151379 + 6,19 \cdot 10^{-10} x_4^2 + 4,86 \cdot 10^{-14} x_{14}^2 + 9,075 \cdot 10^{-6} x_4^3 - 1,85 \cdot 10^{-2} x_4 x_{14} + 1,23 \cdot 10^{-2} x_{14}^2 - 6,25 \cdot 10^{-12} x_{14}^3 - 6,6 \cdot 10^{-16} x_{14}^4$$

в трехмерном изображении, где в качестве фактора x_4 представлены запасы предприятия, а в качестве фактора x_{14} - займы, кредиты и прочие обязательства

ва предприятия. Поверхность многомерной модели целевой функции представляет собой «овраг» с достаточно крутыми «склонами», и поэтому движение к минимуму убытков на «дно оврага» должно проходить строго по оптимальной траектории.

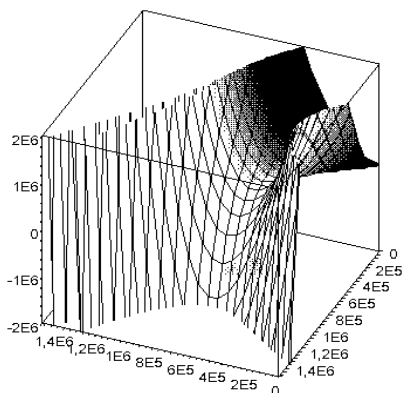


Рис 1. Поверхность нелинейной целевой функции убытков

Для минимизации целевой функции убытков наилучшим в стратегическом плане является метод сопряженных градиентов, так как позволяет быстрее достичь минимума за данное количество шагов. Результаты градиентного поиска минимума обобщенной целевой функции представлены в табл.1:

Таблица 1. Исходные значения факторов x_4 , x_{14} и результаты первого шага градиентного поиска минимума функции убытков Y авиастроительного предприятия

№ шага	Факторы, тыс.руб.			
	Состояние	x_4	x_{14}	Y
0	Исходные значения	682 258	506 688	929 994,9
1	Первый шаг	409 354,8	673 334,7	-1 332 942

Как видно из табл.1, в результате первого шага минимизации против направления градиента в исходной точке можно «спуститься» на «дно оврага» и убытки становятся отрицательными. В этой точке $x_4^1 = 409354,8$ тыс. руб., $x_{14}^1 = 673334,7$ тыс. руб. и авиастроительное предприятие получит прибыль в размере $\Pi^1 = -Y^1 = 1\,332\,942$ тыс. руб. Увеличивая финансирование, предприятие на втором шаге начнет движение к успеху.

Следующим этапом управления финансовой деятельностью предприятия является изменение факторов его баланса в результате дальнейшей деятельности. По истечении следующего квартала необходимо провести анализ полученных данных нового баланса предприятия в соответствии с предло-

женным методом стратегического менеджмента. Следующим шагом будет построение новой многомерной модели целевой функции с использованием визуализации в 3D. Затем следует оценить, в каком направлении движется предприятие, определить другие факторы, наиболее сильно влияющие на целевую функцию убытков предприятия, и провести повторную минимизацию целевой функции убытков с помощью метода сопряженных градиентов.

Таким образом, разработка метода стратегического менеджмента позволяет оценить в каком направлении движется предприятие, провести минимизацию целевой функции и выработать стратегию, способствующую движению к успеху, а также предлагает поиск путей выхода из кризиса.

УДК 330

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ПРОДАЖ МАРГАРИНА ОАО «САМАРСКИЙ ЖИРКОМБИНАТ»

Хнырева Е.С.

Научные руководители: Седельников А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент;
Мясников С.В., канд. техн. наук

В современных условиях экономического кризиса для каждого предприятия важно грамотно использовать имеющиеся ресурсы. С целью рационального распределения этих ресурсов необходимо детально планировать производственную деятельность. При этом от качества прогноза зачастую зависит конкурентоспособность предприятия и его адаптация к неблагоприятному влиянию кризиса.

Для ОАО «Самарский жиркомбинат» одной из важнейших задач является прогнозирование объемов продаж и формирование соответствующих планов производства маргариновой продукции. Представляемые в данной работе исследования проведены по заказу предприятия в рамках выработки стратегии по производственной политике.

Предварительные исследования показали, что потребление маргарина носит ярко выраженный сезонный характер. Это приводит к тому, что задача прогнозирования объемов продаж может быть решена как с помощью полной модели (без учета сезонности), так и кусочно-сезонной. Недостатком первого подхода является невозможность учесть особенности производства, связанные, например, с сезонным плановым ремонтом оборудования и его остановкой. В эту модель также заложены фиктивные связи между сезонами, которые, как показывает практика, несущественны. Однако преимуществом этого подхода является возможность использования большого статистического материала на сравнительно коротком временном интервале.

Второй подход позволяет более реалистично построить общую модель посезонно, учитывая все эти особенности. Слабость связей между сезонами

определяет кусочный характер этой модели. Однако, чтобы получить репрезентативную выборку, приходится использовать статистический материал, начиная с 2003 г. Это является определенным недостатком, поскольку за столь длительный период времени экономическая ситуация в Самарском регионе изменялась.

В работе получены следующие результаты:

- построена полная модель объемов продаж маргарина без учета сезонности;
- построена кусочно-сезонная модель объемов маргарина;
- оценено качество моделей с помощью коэффициента детерминации и критерия согласия хи-квадрат Пирсона и проведен сравнительный анализ их точности;
- сделан вывод о том, что кусочно-сезонная модель в большей степени соответствует фактическим объемам продаж.
- все проведенные в данной работе исследования выполнены лично автором, а их результаты использованы предприятием в его деятельности.

УДК 002

БИБЛИОПСИХОЛОГИЯ Н.А. РУБАКИНА В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ КНИГОВЕДЕНИЯ

Степанова К.И.

Научный руководитель: Демцова Т.Ю., канд. пед. наук, доцент

Николай Александрович Рубакин (1862-1946) - известнейший популяризатор, автор множества книг для народа по праву может считаться виднейшим деятелем книжного дела. Незадолго до смерти он составил таблицу: прочитано – 250 тыс. книг, создано – 49 больших научных работ, собрано – 230 тыс. книг, опубликовано – более 350 статей в 115 периодических научных изданиях. И все это – за жизнь длиной в 84 года. Н.А. Рубакин считал, что создание новой психологической теории, которую он назвал «библиопсихологией», - главное научное достижение всей его жизни. Он первым в истории книговедения осуществил централизованное изучение читателей по специально разработанной программе.

Лучше всего мысли и основные положения исследователя изложены в его труде «Психология читателя и книги» (1929). Он определил библиопсихологию как науку о социальном психологическом воздействии, как психологию книжного дела в процессе его развития и упадка в связи с условиями окружающей социальной среды. Иными словами, библиопсихология рассматривает книгу как явление психологическое. Поэтому объектами изучения этой науки становятся: работники и их психические типы, их труд и его

психические особенности, продукты их труда, от качества которых зависит степень воздействия слова на индивида и коллектив, социальная среда.

Рубакин Н.А. считал, что такие явления, как литература, книга, писатель, читатель и книжное дело в целом - явления социальные, как и человеческий язык. И поэтому для того, чтобы содержание книги лучше дошло до понимания и усвоения читателя, надо, чтобы его психический тип соответствовал психическому типу книги и писателя. При таком условии первый извлечет из прочитанной книги гораздо больше пользы. К тому же, зная свой тип, он получает возможность при выборе книг для чтения делать поправку на самого себя. «Например, - пишет Рубакин, - если я не способен к мышлению образами, то я не судья ни стихов, ни художественной стороны произведения. Или, напротив, если я не способен к мышлению отвлеченными понятиями и абстрактными рассуждениями, сочинения Д. С. Милля покажутся мне чересчур бледными». (Рубакин Н.А. Этюды о русской читающей публике. 1895. 54с.)

Н.А. Рубакиным и была создана классификация типов читателей и типов книг. В его «Этюдах о русской читающей публике» (1895) дана характеристика чтения различных слоев общества. Это была первая попытка социологического подхода к анализу чтения. Сегодня интерес к проблеме чтения заметно оживился. Современная ситуация в России заставляет исследователей обратить внимание на такие читательские группы, как инвалиды, маргиналы, мигранты, «электронные» читатели.

Для российских исследований характерен значительный охват опрашиваемых. Наиболее часто исследователи обращались к изучению чтения какой-либо социальной или демографической группы, т.н. простого народа: студентов, молодежи, старшеклассников детей. Исследователи традиционно изучали проблемы чтения как совокупность аспектов, единство социальных и психологических сторон чтения как многогранного явления. Большинство скольконибудь значительных российских исследований чтения имели хорошо разработанную программу, концепцию, методику.

Как правило, исследование опиралось на теорию. В ходе изучения использовался комплекс методов (опрос, эксперимент, наблюдение, анализ документации и др.), что повышало его достоверность. Зачастую к проведению исследований чтения привлекались профессиональные социологи. В последнее время большое внимание стало уделяться анализу связи между чтением и книгоиздательской и книготорговой ситуацией. Появились интересные исследования нового читателя – «электронного», обращающегося не только и не столько к книге, периодике, сколько к текстам, расположенным в Интернете.

Итак, до Рубакина никто, по существу, не подходил научно к проблеме изучения книги, ее влияния на читателя. А между тем это важнейший вопрос

современности, когда книга стала играть такую большую роль в жизни народа и личности.

УДК 002

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ОТТИСКОВ И СВОЙСТВАМИ БУМАГ

Крюкова Н.О.

Научный руководитель: Игнатов А.П., доцент

При оценке качества печатной продукции необходимо иметь четкие представления о процессе взаимодействия использованных материалов и параметров, оказывающих влияние на этот процесс. Оптическая плотность – это важнейший параметр при оценке качества печатного оттиска, на ее величину влияют такие свойства бумаг как: оптическая яркость, белизна, глянец, шероховатость (гладкость), непрозрачность.

В результате сравнения мелованных чистоцеллюлозных бумаг установлено, что с увеличением лоска возрастает оптическая плотность оттиска, при этом наблюдается пропорциональная связь между оптической плотностью и величиной глянца для бумаг одинаковой массы с близкими показателями белизны, непрозрачности и гладкости. Также отмечено, что на бумаге с более высоким глянцем наблюдается меньшее растискивание.

При установлении влияния белизны и яркости на оптическую плотность оттиска проведено сравнение образцов мелованных и офсетных бумаг. Анализ показал, что существует прямая зависимость оптической плотности от белизны и яркости бумаги: оттиски на бумаге без покрытия имели меньшую оптическую плотность, чем на мелованной бумаге.

Математическое описание зависимости между шероховатостью (X) поверхности бумаги и оптической плотностью оттиска (Y) позволяет выявить влияние механических свойств бумаги на показатели качества печатных оттисков.

Уравнение, описывающее зависимость оптической плотности от шероховатости, выражает функция вида $y = k/x$, что соответствует экспериментально полученным кривым. Таким образом, с увеличением параметра шероховатости уменьшается значение оптической плотности оттиска.

Печатно-технические свойства бумаги необходимо учитывать при выборе материалов и технологии печатного производства, т.к. они оказывают значительное влияние на величину оптической плотности печатного оттиска и позволяют прогнозировать качество полиграфической продукции.

СОДЕРЖАНИЕ

Бердинских Д.В. Русофобия как социально-политический феномен.....	3
Костин Е.А. Доминанты исторической памяти россиян (размышления молодого современника)...	4
Миронов К.К. Динамика авиационной промышленности в СССР за 1941-1945 годы.....	5
Ермолаев А.Д., Чубенко С.А. История золотого сечения.....	6
Давыдов С.И. Пьянство и алкоголизм в России: история и современность.....	7
Ветрова Е.А. Теория пассионарности Л.Н.Гумилева.....	8
Морозова Е.А. Прогнозирование последствий аварий на химически опасных объектах.....	9
Миронов А.В., Кузьмичев Р.П., Смирнова Ю.Д., Сорока И.С. Систематизация конструктивных и технологических элементов деталей на базе заданий кафедры инженерной графики.....	11
Морозова Е.А. Расчет времени существования пикоспутника на околоземной орбите.....	13
Болдырев С.С., Веселовский П.В. Особенности протокола IPv6 и пути его внедрения.....	14
Сафронов И.А. Компьютерное моделирование на субатомном уровне процессов диффузии элементной базы микроэлектроники.....	15
Ежова М.Н. Энтропийные модели и критерии показателей качества микро- и нанотехнологий...	16
Мунтян М.В. Сравнительное моделирование движения тросовых систем.....	18
Мальшева М.В. Динамика возмущенного движения соосных тел.....	19
Урлапкин А.В., Мамедов А.Ч., Смирнова Ю.Д., Цапкова А.Б. Остаточные напряжения и их влияние на сопротивление усталости образцов из сплавов В95 и Д16Т.....	21
Микушев Н.Н., Лунин В.В., Сургутанов Н.А. Остаточные напряжения и сопротивление усталости упрочненных плоских образцов из сплава ЭИ698ВД.....	22
Перельгин М.В. Оптимизация силовой конструкции с учетом требования прочности и устойчивости..	24
Якищик А.А. Модуль проблемно-ориентированной системы проектирования для расчета параметров силового гироскопического комплекса космического аппарата наблюдения...	25
Жаренков С.В., Жорин Е.В., Фролова К.В. Влияние толщины симметричного профиля вблизи экрана на его подъемную силу..	27
Фролова К.В. Циркуляционное течение около цилиндра при наличии экранирующей поверхности..	30

Смирнов М.А. Интенсификация технологических процессов магнитно-импульсной штамповки деталей летательных аппаратов.....	34
Горшкалев А.А., Кривцов А.В., Сайгаков Е.А., Сморгалов Д.В. Конвертирование автомобильного ДВС в авиационную энергетическую установку...	36
Зубрилин И.А. Расчет продуктов сгорания с использованием Программного пакета Fluent.....	38
Ермилов М.А., Баляба М.В. Разработка гасителя пульсаций потока.....	39
Еремин Е.И. Анализ зарядовых рельефов барьерной короны постоянного тока.....	41
Половинщикова М.В. Применение методов численного моделирования при расчете течения жидкости в центробежных форсунках ЖРД.....	42
Попов Г.М. Газодинамический расчет турбины малоразмерного двигателя с помощью программного комплекса ANSYS-CFX.....	44
Гульбис А.А. Совершенствование технологического процесса технического обслуживания гидравлических систем летательных аппаратов.....	46
Бобков Д.М. Расчет критических частот роторов ГТД с помощью программного комплекса ANSYS.....	47
Сергеев А.А., Арзыханов Д.К. Расчет и моделирование в Deform 2D процесса вытяжки в коническую матрицу с принудительным утонением.....	49
Арзыханов Д.К., Сулейманова И.Р. Расчет и моделирование процесса вытяжки в конус и сравнение с экспериментом...	50
Голикова М.И. Автоматизация процесса нанесения шликера на внутреннюю поверхность трубы...	51
Егоров А.М. Устройство приема отраженных навигационных сигналов.....	53
Гаврилов В.М., Селюжицкий Д.А. Система энергопитания микроспутника.....	54
Баскаков Д.С. Экспериментальное исследование порогового LC-датчика.....	56
Сухачев К.И. Высоковольтный управляемый источник питания для ускорителя пылевых частиц..	57
Красильников Р.П. Универсальный многопроцессорный контроллер.....	59
Левченко В.И. Конструктивно-технологические особенности модулятора на основе управляемых электрооптических дифракционных структур.....	61
Зотева О.В. Использование астигматических модовых конвертеров.....	62
Козлова Е.С. Разработка и исследование итерационного алгоритма численного решения нелинейного уравнения Шредингера.....	64

Иванов А.А.	
Сверточный аналог алгоритма наискорейшего спуска.....	66
Сидоров П.С., Иванов А.А.	
Эффективная индексация двухуровневых теплицевых матриц.....	68
Газетова Я.В.	
Применение автоматизированной системы аппроксимативного корреляционно-спектрального анализа в ортогональном базисе Бесселя при обработке данных измерения полей температур контуров камеры сгорания ГТД.....	70
Масловская А.А.	
Моделирование движения малого космического аппарата многофункционального назначения.....	71
Маркеев М.В.	
Организация кластерной системы мониторинга безопасности.....	72
Калачева А.А.	
Стабилизаторы рыночной экономики.....	74
Сергейчев И.В.	
Государственный долг. Управление внутренним и внешним долгом в России.....	76
Тамбовцева Е.В.	
Актуальность системы формирования клиентской базы по фактору жизненного цикла клиента и его профиля.....	77
Якунин А.М.	
Управление организационным климатом и оптимизация внутрикорпоративного взаимодействия в компании сотовой связи.....	78
Трясоумова Н.П.	
Анализ динамических рядов объемов продаж основных и сопутствующих товаров аудиовидеотехники в розничной сети.....	79
Данилова А.А.	
Оценка платежеспособности страховщика при однородном портфеле страхования..	83
Ромаданова И.И.	
Анализ доступности кредитов на образование.....	86
Алиева В.Ф.	
Совершенствование системы переработки твердых бытовых отходов в Самарской области.....	87
Гагарина Е.Ю.	
Интернет-площадки рунета как универсальные каналы сбыта.....	88
Куприянова А.Б.	
Нейролингвистическое программирование.....	90
Куприянова А.Б.	
Разработка модели деятельности менеджера по персоналу.....	92
Миронова Ю.В., Алдабергенова А.Г.	
Разработка метода стратегического менеджмента.....	94
Хнырева Е.С.	
Прогнозирование объемов продаж маргарина ОАО «Самарский жиркомбинат».....	97
Степанова К.И.	
Библиопсихология Н.А. Рубакина в контексте современных проблем книговедения...	98
Крюкова Н.О.	
Исследование зависимости между оптической плотностью оттисков и свойствами бумаг.....	100

Научное издание

**60-я СТУДЕНЧЕСКАЯ
НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

Отв. редактор: д-р техн. наук, доцент Прокофьев А.Б.
Верстка и дизайн: Лукьянова Н.С., Верховская Т.В., Лысенкова Н.Ю.
Редактор Т. К. К р е т и н и н а
Доверстка Т. Е. П о л о в н е в а

Подписано в печать 15.09.2010. Формат 60x84 1/16
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Печ. л. 6,5.
Тираж 120 экз. Заказ .

Самарский государственный
аэрокосмический университет.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

Издательство Самарского государственного
аэрокосмического университета.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.