

Ступинский Университетский образовательный округ

Ступинский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования

«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

ВОСЬМЫЕ КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
VIII ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва
ИНФРА-М
2023

УДК 004+62+005
ББК 16:30:65стд1-21
В78

ФЗ
№ 436-ФЗ

Издание не подлежит маркировке
в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1

Восьмые Колачёвские чтения: материалы VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 213 с. : ил.

ISBN 978-5-16-019110-2

Содержит пленарные доклады и тезисы докладов студентов, аспирантов, школьников и молодых научных работников вузов, НИИ и предприятий Российской Федерации, вошедших в программу Восьмой Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения».

УДК 004+62+005
ББК 16:30:65стд1-21

*Материалы публикуются в авторской редакции и под ответственность авторов
за содержание, стилистику и грамотность текста*

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель программного комитета, д-р техн. наук, профессор, заместитель директора по учебной работе Ступинского филиала МАИ — **Егорова Ю.Б.**

Ученый секретарь конференции, канд. техн. наук, доцент кафедры «Моделирование систем и информационные технологии» — **Белова С.Б.**

Председатель Комитета по социальной политике и здравоохранению Московской областной Думы — **Голубев А.А.**

Доцент кафедры «Моделирование систем и информационные технологии», канд. техн. наук — **Челпанов А.В.**

Доцент кафедры «Технология и автоматизация обработки материалов», канд. техн. наук — **Поляков О.А.**

Доцент кафедры «Технология производства авиационных двигателей», канд. техн. наук — **Егоров Е.Н.**

Зав. кафедрой «Экономика и управление», канд. экон. наук — **Степнова О.В.**

ISBN 978-5-16-019110-2

© МАИ, 2023

ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127214, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29
E-mail: books@infra-m.ru <http://www.infra-m.ru>

Подписано в печать 02.08.2023.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 13,31.
Тираж 110 экз. Заказ № 00000
ТК 813823-2088111-020823

Отпечатано в типографии ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»
127214, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29

**Приветствие и.о. проректора по научной работе Московского
авиационного института Юрия Александровича Равикovichа
участникам VIII Всероссийской молодежной научно-практической
конференции «Колачевские чтения»**

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

В этом году исполняется 95 лет со дня рождения профессора Бориса Александровича Колачева – ученого с мировым именем, одного из основателей Ступинского филиала МАИ, создателя научной школы «Металловедение и водородная хрупкость титана и его сплавов».

Вся жизнь Бориса Александровича была связана с Московским авиационным технологическим институтом и авиацией. Он прошел путь от студента МАТИ до Лауреата Государственной премии СССР. Его научная деятельность была направлена на решение задач, которые авиационная промышленность ставила перед учеными – металловедами. Итогом многолетних исследований по совершенствованию структуры и повышению технологических и эксплуатационных свойств титановых сплавов стало создание нового научного направления – водородной технологии титановых сплавов, в разработке которого Россия заняла ведущее место в мире. Благодаря работам по изучению проблемы «Титан – водород» Ступинский филиал МАТИ стал известен всему мировому научному сообществу.

Борис Александрович подготовил 51 кандидата технических наук. Восемь его учеников стали докторами технических наук. Один – академик РАН. Колачев Б.А. опубликовал 31 книгу, в том числе 10 учебников, которые стали настольными книгами не только для студентов, но и для металлургов, технологов и инженеров. Сегодня Ступинский филиал МАИ достойно продолжает традиции, заложенные профессором Б.А. Колачевым. Память о выдающемся ученом увековечена в ежегодно проводимой молодежной конференции «Колачевские чтения». Я искренне желаю всем участникам конференции успехов в научно-исследовательской и преподавательской деятельности, ярких идей и неограниченных возможностей для их воплощения!



С уважением, проректор по научной работе



Ю.А. Равикovich

Приветствие
Главы городского округа Ступино Московской области
Сергея Геннадьевича Мужальских

Дорогие друзья!



Приветствую профессорско-преподавательский и студенческий состав, участников и гостей VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения».

В этом году конференция посвящена 95-летию со дня рождения одного из основателей Ступинского филиала МАИ, советского и российского ученого, доктора технических наук, профессора, лауреата Государственной премии СССР, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, почетного гражданина города Ступино Бориса Александровича Колачева.

Мы гордимся тем, что Ступино носит высокое почетное звание «Город трудовой доблести». Наш общий долг – сохранить память о ратном и трудовом подвиге наших отцов и дедов.

При поддержке Губернатора Московской области Андрея Юрьевича Воробьева наш городской округ растет и развивается. Мы открываем предприятия, создаем рабочие места, строим социальные объекты, дороги, благоустраиваем общественные и дворовые территории. Делаем все, чтобы жить в муниципалитете было комфортно и престижно, чтобы юные исследователи и ученые могли реализовать свой потенциал, внести значительный вклад в процветание Ступинской земли.

2023 год в России особенный – Год педагога и наставника. Желаю участникам «Колачевских чтений» сохранить и приумножить традиции российской научной школы, быть достойными продолжателями труда своих наставников.

Глава городского округа Ступино Московской области



С.Г. Мужальских

Приветствие
председателя Комитета по социальной политике и здравоохранению
Московской областной Думы
Андрея Алексеевича Голубева

Уважаемый Виктор Николаевич, уважаемый Сергей Геннадиевич,
уважаемые преподаватели и студенты Ступинского Филиала МАИ, участники
конференции и гости!



Восьмые Колачевские Чтения посвящены 95-летию со дня рождения нашего легендарного земляка Бориса Александровича Колачева – основателя Ступинского Филиала МАИ (ранее МАТИ), человека, который много сделал для развития российской науки. Молодежь и студенты собирались на научно-практической конференции для того, чтобы продемонстрировать свои научные изыскания и в дальнейшем реализовать их на практике. Сегодня мы столкнулись с новыми вызовами, вставшими перед нашей страной, перед наукой, перед производством, промышленностью. Уверен, что сегодняшняя конференция будет одной из ступенек, дающей возможность ответить на эти вызовы.

Призываю вас к тому, чтобы, занимаясь наукой, вы постоянно двигались вперед, развивая не только науку, но и наше производство и промышленность. Ступинская земля предоставляет большие возможности для самореализации. Здесь располагается огромное количество передовых предприятий с современными технологиями. Отличная работа команды администрации, поддержка губернатора Андрея Юрьевича Воробьева дает лидерство Ступинской земле и в инвестициях, и в развитии промышленных производств. Это является хорошей возможностью для всех тех, кто сегодня получает знания, занимается передовыми научными изысканиями, чтобы в последствии применить их на практике. Я уверен, что сегодня каждый из вас проявит свои лучшие качества. Уверен, что ваши доклады будут восприняты и преподавателями, и научными руководителями, и вашими коллегами из студенческого братства исключительно положительно. Это поможет вам двигаться вперед.

И ступинская земля, и южное Подмосковье, и вся наша Московская область – это территория лидерства. Напомню, что мы сейчас находимся на Ступинской земле - родине первого спутника, который был запущен в космос нашей страной. Это должно всех нас вдохновлять на то, чтобы двигаться вперед, к новым победам и свершениям. Чтобы вы принесли пользу не только своей малой Родине, но и нашим регионам, которые вы представляете, и всей нашей великой России. Удачи!

Приветствие
главного металлурга АО «Ступинская металлургическая компания»
Максима Олеговича Смирнова

Уважаемые коллеги, дорогие участники конференции!

Конференция «Колачевские чтения» имеет особое значение для каждого собравшегося. Наша профессия, связанная с металлургией, является сложной, но необходимой, и именно поэтому для ее процветания важен каждый человек, который участвует в воспитании молодого поколения. Хочу отдать дань уважения многолетним взаимоотношениям нашей компании и Ступинского филиала МАИ. Считаю, что мы достойно поддерживаем традиции, заложенные профессором Борисом Александровичем Колачевым. Это бесценное научно-техническое, творческое сотрудничество рождает в стенах института и завода Специалистов с большой буквы. И в настоящее время сложно себе представить существование «СМК» без такой кузницы кадров, как Ступинский филиал МАИ. Мы с нетерпением ждем каждого завершения учебного года, чтобы с радостью принять в наши ряды молодых специалистов - металлургов, полных жажды познания, идей и устремлений.



В этот знаменательный день хочу выразить свою глубокую благодарность руководству и всем преподавателям института за неоценимый труд по формированию настоящих специалистов. Благодаря Вашим усилиям наша компания спокойна за свое будущее. И, конечно, данная конференция является частью того фундамента, который закладывается в становление молодых специалистов. Ее задача – вовлечение в науку и практику нашего металлургического дела молодых и подающих надежды исследователей.

Я искренне желаю всем участникам конференции успехов, ярких идей в научной и практической деятельности и, конечно, удовольствия от сегодняшних докладов.

Успехов!

Приветствие

ЗАО «МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ АССОЦИАЦИЯ ТИТАН»



Уважаемые участники конференции

От имени Межгосударственной Ассоциация Титан рад приветствовать организаторов и участников VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения», посвященной 95-летию профессора Бориса Александрович Колачева!

Свой талант ученого, знания и опыт Борис Александрович посвятил становлению науки авиационных материалов, развитию производства и применения титана.

Очень важно, что на основе наследия Бориса Александровича Колачева воспитывается новое поколение инженеров, появляются новые интересные работы ученых. Сегодня перед нами стоят важные и многогранные задачи развития производства титана, создания новых технологических процессов и высокопроизводительного оборудования.

Ставшие уже традиционными «Колачевские чтения» - хороший пример связи поколений, развития научных направлений, которые лежат в основе наших сегодняшних достижений.

Генеральный директор
ЗАО «Межгосударственная
Ассоциация Титан»

А.В. Александров

**Приветственное слово
заведующего кафедрой «Материаловедение»
Московского политехнического университета,
доктора технических наук, профессора
Виктора Васильевича Овчинникова**



Уважаемые участники и гости конференции!

Поздравляю вас с открытием VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения», посвященной 95-летию со дня рождения профессора Б.А. Колачева. Общеизвестно, что процесс обучения в вузе неотрывно связан с наукой, где студенческой науке отводится особая роль. Студенческая наука в своем истинном значении – это не просто формальное участие молодых людей в проведении научных исследований и выполнение технических разработок, что, безусловно, является важной составляющей профессиональной подготовки. Это еще и развитие компетенций, позволяющих молодому человеку представлять современную картину мира на основе углубленного, целостного, часто на стыке различных научных областей и направлений, изучения предметной области. Поэтому студенческая наука в широком смысле – это, можно сказать, "начало начал", от которого зависит развитие всего научно-кадрового потенциала страны.

Основная задача студенческой научно-технической конференции – это вовлечение в науку студенческой молодежи, пробуждение у молодежи интереса к новым научным знаниям, выходящим за рамки основных образовательных программ. Это обмен опытом лучшей практики научных исследований. Это дискуссии и споры, которые непременно возникают по результатам докладов. Все это вместе и создает ту самую питательную среду, из которой произрастают истинные молодые таланты.

Никто не в состоянии заставить человека стать гениальным. Но помочь талантливо прожить студенческие годы – это в наших силах. И студенческая научно-техническая конференция, на мой взгляд, как раз и является той площадкой, которая помогает и способствует открытию молодых научных талантов. Желаю всем участникам конференции достойного представления своих работ! Успехов!

С уважением, зав. кафедрой «Материаловедение»,

Профессор, д.т.н.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Овчинников'.

Овчинников В.В.

**Приветствие профессора, доктора технических наук
Игоря Степановича Полькина,
ОАО «Всероссийский институт легких сплавов»**



**Уважаемые будущие
металлурги-коллеги!**

Вы сейчас приобретением знаний становитесь все ближе к тому моменту, когда начнете на практике соприкасаться с этим прекрасным действием – созданием сплава, изучением его свойств, принятием решений, которые приведут к улучшению этих свойств, для чего вам, безусловно, необходимы обширные и глубокие знания.

Сегодня, вспоминая проф. Бориса Александровича Колачева и результаты его работ, можно твердо сказать, что только глубокие познания Бориса Александровича в области химии, физики и математики позволили ему решить много крупных и важных задач в области металлургии и металловедения титана.

Большой объем экспериментов, проведенных со своими учениками и коллегами, позволил ему показать, что водород из врага, являющегося причиной самой опасной болезни титана – водородной хрупкости, может превратиться в друга, стать полезным легирующим элементом и оказать положительное влияние на структуру и деформируемость титановых сплавов. Результаты работ Б.А. Колачева в этой области были уникальными и нашли всемирное признание.

Глубокие знания Б.А. Колачева в области математики и вопросах фазовых и структурных превращений в титане позволили ему установить математические зависимости процентного содержания легирующих элементов в сплаве с его температурой полиморфного превращения и механическими свойствами, положив начало решению одной из основных задач современного и будущего металловедения по переводу результатов экспериментальных наблюдений и испытаний в цифровые зависимости и строгие математические уравнения.

Все эти достижения Бориса Александровича могли произойти только при наличии его уникального качества – трудолюбия. Только трудолюбие позволило полностью раскрыться его таланту и тем знаниям, которыми он обладал в области физики и химии металлов, математики и металловедения, оставив в наследие 30 монографий, справочников, учебников и более пяти сотни научных работ.

Дорогие коллеги! Получайте хорошие знания, приложите к ним максимум трудолюбия и Вы, подобно проф. Б.А. Колачеву, достигните вершин успеха!

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ПРОФЕССОРА Б.А. КОЛАЧЕВА

Ю.Б. Егорова, д.т.н., профессор, С.Б. Белова, к.т.н., доцент

**ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»**

belovamai@gmail.ru

В этом году исполнилось 95 лет со дня рождения Бориса Александровича Колачева (04.04.1928 – 22.06.2007) – ученого с мировым именем, профессора, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, лауреата Государственной премии СССР. Свой путь в науку Б.А. Колачев начал со студенческих лет. В 1952 г. он с отличием закончил МАТИ им. К.Э. Циолковского, в 1955 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. В 1956 году Колачев Б.А. был направлен в г. Ступино для организации вечернего факультета МАТИ при ведущих промышленных предприятиях города. Организаторский талант, активная деятельность Б.А. Колачева во многом способствовали созданию в 1966 г. Ступинского филиала МАТИ (в настоящее время Ступинский филиал МАИ). В 1967 году он защитил докторскую диссертацию и с 1978 по 1992 г. возглавлял кафедру «Металловедение и горячая обработка металлов»

Многогранная и плодотворная научная и образовательная деятельность Б.А. Колачева способствовала созданию научной школы по водородной хрупкости металлов. Его монографии «Водород в металлах» (1962 г.) и «Водородная хрупкость цветных металлов» (1966 г.) стали классикой металловедения, а опубликованные результаты – одной из основ развития отечественной металлургии титана и других авиационных материалов.

Многие годы профессор Колачев Б.А. руководил созданной в Ступинском филиале МАТИ отраслевой лабораторией Министерства авиационной промышленности по водородной хрупкости металлов. Полученные результаты были использованы при изготовлении сверхзвукового самолета ТУ-144 и положены в основу многих технологических документов по производству и применению титановых сплавов. В 1986 г. за работы в этой области он был удостоен Государственной премии СССР. С 1975 г. под руководством Б.А. Колачева в Ступинском филиале МАТИ были начаты работы по изучению влияния космического пространства на свойства материалов, работающих под напряжением. Результаты проведенных исследований стали основой выбора и создания материалов для длительной работы в условиях космоса. За эти работы он был награжден юбилейной медалью имени академика С.П. Королева. Б.А. Колачев создал новое научное направление в материаловедении – водородную технологию титановых сплавов. В фундаментальных и прикладных аспектах этого направления Российская наука и сейчас занимает ведущее место в мире. Колачев Б.А. внес существенный вклад в теорию фазовых и структурных превращений в титановых сплавах. Особое место в его трудах всегда занимали

разработка, анализ и результативное использование диаграмм равновесных и метастабильных структурно-фазовых состояний для создания эффективных технологий термической, термомеханической и термоводородной обработок титана и его сплавов. Эти диаграммы стали основой научно обоснованных принципов легирования титановых сплавов разных классов.

Результаты исследований по водородной хрупкости металлов, водородной технологии и металловедению титановых сплавов были обобщены в серии монографий и справочных изданий. Колачевым Б.А. опубликовано более 500 статей, 30 книг, в том числе 10 учебников для студентов вузов, некоторые из них переведены на английский и испанский языки и неоднократно переиздавались благодаря заслуженной популярности и спросу не только у студентов, преподавателей и ученых, но и среди металлургов, технологов, инженеров.

Под руководством Колачева Б.А. защищены 50 кандидатских диссертаций. Восемь его учеников стали докторами наук. Среди учеников Бориса Александровича - академик Российской академии наук А.А. Ильин, профессор, доктор технических наук В.К. Носов и многие другие. Б.А. Колачев долгие годы был членом экспертного совета по металлургии и металловедению Высшей аттестационной комиссии при Совмине СССР, заместителем председателя методического совета Минвуза СССР по металловедению и термической обработке, членом научного совета АН СССР по новым конструкционным материалам, научного совета АН УССР по физико-химической механике материалов, членом редакционного совета издательства «Металлургия», входил в состав редколлегии журнала «Известия вузов. Цветная металлургия». Он был членом Международной комиссии по водородной обработке материалов при Международной ассоциации по водородной энергетике и был награжден ее золотым дипломом.

За успехи в научно-педагогической деятельности Б.А. Колачев удостоен званий «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР», «Заслуженный профессор МАТИ им. К.Э. Циолковского». За многолетнюю и плодотворную научно-педагогическую деятельность по воспитанию кадров высокой квалификации и научные достижения в 1998 г. профессору Колачеву Б.А. было присвоено звание «Почетный гражданин г. Ступино». В 2003 г. он стал лауреатом премии Губернатора Московской области Громова Б.В. за достижения в области науки.

В 2015 году в память о Борисе Александровиче в Ступинском филиале МАИ была основана ежегодная Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Колачевские чтения», в которой принимают участие студенты, аспиранты, школьники, молодые ученые и сотрудники предприятий и организаций Российской Федерации. В 2017 году Главой городского округа Ступино была учреждена Премия имени профессора Б.А. Колачева, которая призвана поддержать молодежную науку и дать новый стимул к дальнейшим научным исследованиям. Ее лауреатами неоднократно становились студенты и сотрудники Ступинского филиала МАИ.

**«НИ В ЧЕМ НЕ УСТУПИМ МУЖЧИНАМ!» – ДЕВИЗ ПЕРВОГО
ЖЕНСКОГО ОТРЯДА**

И.В. Кучменко,

член федерации Космонавтики России,
ветеран космодрома Байконур

В июне текущего, 2023 года мы будем отмечать 60-летие легендарного полета космических кораблей «Восток-5» (командир корабля – **Валерий Федорович Быковский**) и «Восток-6», который пилотировала **Валентина Владимировна Терешкова**, летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза, генерал-майор авиации в отставке. Она первая женщина в мире, совершившая полет в космос. Полет Валентины Терешковой, начавшийся 16 июня 1963 года, продолжался 2 суток 22 часа 40 мин. Валентина Терешкова является единственной женщиной Земли, совершившей одиночный космический полет.

Реализация программы групповых космических полетов кораблей «Восток» позволила ученым и специалистам решать задачи четкой и слаженной работы служб космодрома, совместного управления двумя пилотируемыми космическими кораблями, обеспечения связи между ними за пределами земной атмосферы и многие другие, возникавшие на начальных этапах освоения ракетно-космической техники.

После триумфального полета Ю.А. Гагарина отечественная космонавтика одерживала одну победу за другой. И каждая из них поднимала престиж нашей страны в мире: космонавтике был придан характер политического средства. В таком контексте заговорили и о полете в космос женщины. Прежде всего, эти разговоры начали журналисты. На воздушном празднике в Тушине 9 июля 1961 года парашютистки уже шептались о том, что в отряд космонавтов будут приглашать женщин.

Из дневниковых записей генерала Николая Петровича Каманина известно, что на официальном уровне он первым поднял этот вопрос и предложил включить в отряд космонавтов небольшую группу женщин. И уже с первых чисел января 1962 года в обстановке строжайшей секретности начался отбор в аэроклубах для фантастической по тем временам миссии. Из более чем 800 летчиц и парашютисток в возрасте от 20 до 28 лет, были отобраны около 60 спортсменов, направленных на медицинскую комиссию, которую все кандидаты в космонавты проходили в Центральном научно-исследовательском авиационном госпитале в Сокольниках.

«Доживали» не все... С каждым днем кандидаток на зачисление становилось все меньше. Окончательный выбор был за мандатной комиссией, которая состояла из военных и гражданских лиц. В итоге дали путевку в отряд только пятерым.

12 марта 1962 г. приказом Главкома ВВС в отряд космонавтов Центра подготовки космонавтов впервые были зачислены женщины: Татьяна Дмитриевна Кузнецова, Ирина Баяновна Соловьева и Валентина Владимировна

Терешкова. А приказом Главкома ВВС от 3 апреля 1962 г. были зачислены также Жанна Дмитриевна Еркина и Валентина Леонидовна Пономарева. Из них только Пономарева была замужем и имела трехлетнего сына. Все они были парашютистками. Это было важно потому, что первые космонавты должны были катапультироваться и приземляться на парашюте.

Испытать «факторы космического полета» «особому бабьему батальону при первом отряде», как называл девчонок Леонов, надлежало еще на Земле. Женщин решили готовить по «мужской» программе. «Ни в чем не уступим мужчинам!», - этот девиз первого женского отряда удесятерил силы. Своим прилежанием и терпением они убедили специалистов, что полет в космос они выдержат.

Королеву более других понравилась Терешкова, и он сказал об этом А. Карпову (первому начальнику Центра подготовки космонавтов). Выбор первой в мире женщины-космонавта отличался от выбора командира первого «Востока». Все уже ясно представляли себе, что значит стать космонавтом, тем более – первой в мире. По результатам медицинского обследования и теоретической подготовленности женщин-кандидатов в космонавты была определена следующая последовательность допуска к космическому полету:

1. Пономарева Валентина; 2. Соловьева Ирина; 3. Кузнецова Татьяна; 4. Сергейчик (Еркина) Жанна; 5. Терешкова Валентина. У Ирины Соловьевой и Валентины Пономаревой было больше опыта, одна закончила МАИ, другая – Уральский политех. И только у Терешковой не было высшего образования.

Вопрос о том, кто конкретно полетит на корабле «Восток-6» в июне 1963-го, решался 10 мая. Предварительное решение было в пользу Валентины Терешковой. Дублерами были назначены Валентина Пономарева и Ирина Соловьева. Но это решение могло быть и пересмотрено. В конце концов всем спорам положил конец Хрущев. Никите Сергеевичу больше всех понравилась Терешкова. Она ему была как-то ближе...

И причин было несколько: во-первых: простая девушка, фабричная работница, родители - колхозники. Во-вторых: после полета ей, как и Гагарину, предстояло много ездить по миру и рассказывать о достижениях советского строя – для этого у нее был комсомольский опыт. В-третьих: С.П. Королев предполагал во время следующего женского полета вывести одну из девушек в открытый космос - для этого больше подходили Соловьева и Пономарева.

За день до старта там же на стартовой площадке была встреча Терешковой и ее дублеров Соловьевой и Пономаревой. Был митинг, были цветы, стихи, горячие речи. А Терешковой очень понравилось, что один из выступающих назвал ее «Чайкой» и она попросила, чтобы ее радиопозывной был «Чайка».

Исторический полет состоялся 16 июня 1963 года на космодроме Байконур. Благодаря слаженной работе всех служб и систем корабль «Восток 6» успешно стартовал и вышел на орбиту. Валентина Владимировна сделала 48 витков вокруг земли. За эти почти 3 дня проведенные в космосе на орбите, она вела научные наблюдения, вела бортовой журнал и делала фото аэрозольных слоев атмосферы.

Из-за некоторых проблем с управлением посадка произошла не совсем так как планировалось, но все прошло удачно. Модуль «Восток-6» дал сбой, отклонился от курса и приземлился совсем не там, где его ждали. Посадочная капсула с Терешковой приземлилась в Алтайском крае, где ее первой нашли местные жители села Мурашкино.

Терешкова показала всему миру, что женщина может все, даже покорить космическое пространство, и осталась единственной женщиной, которая совершила свой полет в одиночку и самая молодая женщина в космосе – 26 лет.

Трое суток, пока летала Терешкова, вся женская группа провела на стартовой позиции. Подруги из отряда точно знали, когда Валя пролетит над ними звездочкой, и выходили смотреть... А провожавшие ее подруги верили, надеялись, что и их очередь наступит.

В это время в ОКБ Королева разрабатывался новый корабль «Союз», одновременно шла серия из пяти «Восходов», планировалась работа над несколькими «Востоками». В 66-м году намечалось девять полетов, в 67-м – четырнадцать, в 68-м – двадцать один...

В 1966 году умер С.П. Королев. В октябре 1969 года «за невозможностью использования» первый женский набор расформировали. Осталась в отряде космонавтов только Валентина Терешкова.

«Спустя годы я поняла: хорошо, что не слетала, – отмечает Ирина Соловьева, ныне полковник в отставке. – У меня жизнь сложилась гораздо интересней. Я совершила 2300 прыжков с парашютом, увлеклась психологией в экстремальных условиях. Никто из нас четверых «нелетавших» не смог бы так, как Валентина Терешкова, в ущерб личной жизни, семье отдаваться общественной работе. Она оказалась достойна своей судьбы».

За всю историю полетов в космосе побывали 68 женщин из разных стран. Это всего 11% от всего количества человек побывавших на орбите. В космосе чаще всех бывали представительницы США (53). Кроме американок и русских (от нашей страны в космосе побывало шесть женщин) на орбиту по два раза летали представительницы Канады, Китая, Японии, по разу - Великобритании, Франции, Италии, Южной Кореи. NASA планирует высадить первую женщину на Луну к 2024 году в рамках программы «Артемида», названной в честь сестры-близнеца «Аполлона».

Вторая женщина космонавт в мире – это **Светлана Евгеньевна Савицкая**. Летчик-космонавт СССР, Дважды Герой Советского Союза, летчик испытатель, майор ВВС СССР, педагог и кандидат технических наук.

Савицкая вторая женщина космонавт в мире, первая женщина в мире, совершившая два полета на орбиту и первая женщина в мире, совершившая выход в открытый космос.

Светлана Савицкая профессиональный летчик, а также инструктор по полетам. На ее счету 3 мировых рекорда по прыжкам с парашютом, а также 4 мировых рекорда по высоте и скорости полета среди женщин. Ее полет в космос состоялся только через 19 лет после Терешковой в 1982 году. «Союз Т-7». Светлана Савицкая - единственная женщина дважды Герой Советского Союза.

Третья женщина космонавт в истории СССР и России стала **Елена Владимировна Кондакова**. Она - летчик-космонавт РФ, Герой Российской Федерации. Получила техническое образование и закончила училище имени Баумана. Ее первый полет в космос состоялся 4 октября 1994 года в качестве бортинженера на корабле «Союз ТМ 20» и орбитальной станции «Мир».

Елена Кондакова была первой женщиной, совершившей длительный полет в космосе. Она провела на орбите 169 суток 5 часов и 21 минуту. Приземление произошло 22 марта 1995 года.

Через 2 года она совершила полет на американском корабле Атлантис и провела на орбите более 9 суток. Тогда, в мае 1997 года она в качестве специалиста в месте с экипажем проводили стыковку с орбитальной станцией «Мир».

Четвертая женщина космонавт в истории СССР и России **Елена Олеговна Серова**, летчик-космонавт, Герой Российской Федерации. Будучи инженером по образованию, после окончания МАИ работала в РКК «Энергия». Пройдя отбор и 2х годовичные курсы подготовки в 2009 году получила квалификацию «космонавт –испытатель». Елена Серова одной из первых летала на МКС в качестве бортинженера. Ее полет так же составил 167 суток и длился с 25 сентября 2014 года по 12 марта 2015 года. В рамках программы полета была проделана большая работа по отладке работы МКС, а также более 60 различных научных исследований.

Пятой женщиной в космосе стала **Юлия Сергеевна Пересильд**, российская актриса театра и кино. Заслуженная артистка РФ. 5 октября 2021 года впервые на МКС полетела актриса, а не профессиональный космонавт. Космическая станция и сам космос стали декорациями для кинофильма «Вызов». Вызовом можно так же считать и полет Пересильд на МКС, так как на всю подготовку было отведено 3 месяца. Актриса, а также режиссер фильма Клим Шипенко провели на орбите 12 дней и вернулись 17 октября 2021 года.

Шестая женщина в космосе в истории России – **Анна Юрьевна Кикина**, российский космонавт - испытатель, мастер спорта России. Полет Анны Кикиной начался 5 октября 2022 года в составе экипажа SpaceX Crew-5. Она стала первым российским космонавтом, совершившим полет на корабле Crew Dragon.

КОСМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЛАПЛАС-П» – РОССИЙСКИЙ ПРОЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНЕТНОЙ СИСТЕМЫ ЮПИТЕРА

**А.О. Штокал^{1,*}, Е.В. Рыков¹, А.В. Артемьев¹, А.Е. Шаханов²,
В.К. Шаталов³, В.А. Богачев², Д.В. Сергеев², В.Д. Демина², Т.В. Рожкова²**

¹Филиал АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга, г. Калуга

²АО «НПО Лавочкина», Московская область, г. Химки

³Калужский филиал ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный
исследовательский университет)», г. Калуга

*cuauthemoc1@yandex.ru

Юпитер – ближайший к земле газовый гигант и при этом крупнейшая планета Солнечной системы. Имеет, по крайней мере, 95 спутников, крупнейшие из которых – Ио, Европа, Ганимед и Каллисто – были открыты Галилео Галилеем в 1610 году. Ганимед – самый крупный из них и крупнейший спутник в Солнечной системе. Его диаметр равен 5268 километрам, что на 8 % больше, чем диаметр планеты Меркурий. Юпитер известен людям с глубокой древности. Несмотря на это, изучение Юпитера и его системы, учитывая их уникальные характеристики для Солнечной системы, представляет значительный интерес для целого ряда наук. Исследование Юпитера космическими аппаратами Западных стран производится с 1970-ых годов, среди них наиболее известны «Пионер-10», «Пионер-11», «Вояджер-1», «Вояджер-2», «Улисс», «Галилео», «Кассини», «Новые горизонты», «Юнона». В конце 1980-х – начале 1990-х годов был разработан проект советской автоматической межпланетной станции (АМС) «Циолковский» для исследования Солнца и Юпитера, планировавшейся к запуску в 1990-х годах, но он не был реализован ввиду распада СССР.

Российский космический комплекс «Лаплас-П» разрабатывается для исследования планетной системы Юпитера контактными и дистанционными методами. Входящий в КК «Лаплас-П» космический аппарат «Лаплас-П1» включает в свой состав орбитальный модуль для дистанционного исследования планетной системы Юпитера [1].

Основные задачи [1]:

- дистанционные исследования Юпитера;
- дистанционные исследования Ганимеда;
- картографирование поверхности спутника Юпитера – Ганимеда, передачу на Землю результатов научных наблюдений, изображений поверхности Ганимеда и телеметрической информации;
- ретрансляция на Землю данных с посадочного аппарата.

Космический аппарат «Лаплас-П1» должен включать [1]:

- маршевую двигательную установку;
- орбитальный модуль.

Орбитальный модуль предназначен для обеспечения функционирования КА на участках перелета, выхода на орбиту вокруг Ганимеда с заданными

параметрами дистанционных исследований [1]. После прилета к Ганимеду орбитальный аппарат должен обеспечить сбор данных для выбора места посадки на нем посадочного аппарата для проведения им контактных исследований поверхности Ганимеда [2].

Орбитальный модуль должен включать [1]:

- бортовой радиокомплекс X-диапазона;
- систему электроснабжения;
- средства обеспечения температурного режима;
- двигательную установку;
- несущую конструкцию;
- блок баков;
- панели солнечных батарей;
- бортовой комплекс управления;
- комплекс научной аппаратуры.

Входящий в космический комплекс «Лаплас-П» космический аппарат «Лаплас-П2» включает в свой состав посадочный аппарат для контактного исследования спутника Юпитера – Ганимеда [1].

Основные задачи [1]:

- проведение контактных исследований на поверхности Ганимеда;
- ретрансляция на орбитальный модуль результатов научных наблюдений, изображений поверхности Ганимеда и телеметрической информации (основной канал);
- передача на Землю результатов научных наблюдений, изображений поверхности Ганимеда и телеметрической информации (резервный канал связи).

Космический аппарат «Лаплас-П2» должен включать [1]:

- маршевую двигательную установку;
- посадочный аппарат.

Посадочный аппарат должен обеспечить функционирование КА на участках перелета, выхода на орбиту вокруг Ганимеда с заданными параметрами, мягкую посадку на поверхность спутника, работу комплекса научной аппаратуры, трансляцию на орбитальный модуль и на Землю результатов научных наблюдений, изображений поверхности Ганимеда и телеметрической информации.

Посадочный аппарат должен включать [1]:

- бортовой радиокомплекс;
- систему электроснабжения;
- средства обеспечения температурного режима;
- двигательную установку;
- несущую конструкцию;
- блок баков;
- бортовой комплекс управления;
- комплекс научной аппаратуры.

Исследования спутника Юпитера Ганимеда занимают центральное место в научной миссии «Лаплас-П». Кроме того, в процессе перелета к нему

планируется реализовать некоторые дополнительные исследования, связанные с мониторингом радиационных полей и измерениями характеристик потоков заряженных частиц, межпланетной среды, магнитосферы Юпитера и магнитных полей в окрестности спутников Юпитера – Каллисто, Европы, атмосферы и облачного покрова Юпитера. [3]

Ганимед представляет большой интерес для исследователей из-за некоторых своих необычных свойств. Традиционно первой и самой главной задачей является поиск признаков жизни в прошлом и настоящем, и для этого есть все основания, так как почти вся поверхность Ганимеда покрыта водяным льдом. На возможное присутствие на глубине 150–200 км от поверхности многослойного океана, с числом слоев до 4, с чередованием жидкой воды и льда разных модификаций, по мнению специалистов НАСА, указывают результаты исследований магнитного поля Ганимеда. Его наличие также уникально, а исследование взаимодействия с магнитосферой Юпитера, солнечным ветром и юпитерианской плазмой также представляет интерес. [3]

Уточнение состава атмосферы Ганимеда с пока еще неустановленной природой образования и состоящей, вероятно, из трех форм кислорода O , O_2 , O_3 и небольшого количества атомарного водорода H , – также в ряду научных интересов. [3]

В связи с фиксацией признаков серьезной тектонической активности и криовулканизма на Ганимеде с обнажением свежего льда и доступной для наблюдения местности двух типов: темной – древней, возрастом порядка 3–4 млрд. лет, кратерированной с выходом на поверхность, и светлой – более молодой, возрастом несколько сот миллионов лет, тектонизированной с криовулканизмом, научными задачами миссии также являются топографическое, геологическое и геохимическое исследования поверхности Ганимеда. [3]

В 1995 году КА «Галилео» во время облета Ганимеда был определен его момент инерции, значение которого самое низкое среди твердых тел в Солнечной системе. Это дает серьезные основания считать Ганимед сильно дифференцированным телом, состоящим из нескольких слоев: тяжелого ядра, мантии и океана, коры как остаточного материала при дифференциации. Для уточнения этого, а также для анализа толщины и состава ледяного покрова, оценки распределения массы в различных слоях, зондирования подледного океана – эндогидросферы необходимо проведение геофизических, сейсмологических и либрационных исследований. [3]

Для решения всех научных задач на стадии перелета, и исследования планетной системы Юпитера ИКИ РАН должны быть спроектированы комплексы научной аппаратуры – КНА «Лаплас-П1» и КНА «Лаплас-П2». [3]

Для КА «Лаплас-П1» планируется несколько направлений научных исследований [3]:

- радиационные исследования: исследования динамики и спектров высокоэнергичных ионов и электронов, реализация спектрометром энергичных ионов и электронов АСПЕКТ-Ю; исследования характеристик потоков

положительных заряженных частиц и нейтральных атомов на этапе перелета, на траекториях в системе Юпитера и на орбите Ганимеда, реализация сканирующим энерго-масс спектрометром ионов и нейтральных частиц СПИНЭ-КВ; мониторинг радиационных условий полета и накопленной дозы радиации, а также исследования полей заряженных частиц в системе Юпитера, в окрестности Ганимеда и в межпланетной среде, реализация дозиметром/спектрометром ЛЮЛИН-Г-1;

- магнитные исследования: исследования межпланетной среды, магнитосферы Юпитера и магнитных полей в окрестности спутников Юпитера – Каллисто, Европы (на пролетных траекториях) и Ганимеда (на орбитах вокруг него), реализация магнитометрической аппаратурой МА-Г-1;

- оптические исследования: исследования и картографирование поверхности Ганимеда, Европы и Каллисто (при сближении с последними во время гравитационных маневров), а также атмосферы и облачного покрова Юпитера, реализация телевизионной системой навигации и наблюдения ТСНН-ЛП-1; исследования стратосферы и нижней термосферы Юпитера в диапазоне длин волн 2,2–4,4 мкм, реализация инфракрасным спектрометром СУАР; дистанционные исследования атмосферы и магнитосферы Юпитера и атмосферы и поверхности спутника Юпитера Ганимеда, а также других галилеевых спутников Юпитера в случае близкого пролета мимо них (Европа, Каллисто), реализация двухканальным ультрафиолетовым спектрометром УЛИС;

- радиолокационные и радиофизические исследования: исследования подповерхностной структуры и оценки распределения диэлектрических параметров грунта Ганимеда на орбите искусственного спутника Ганимеда, во время посадки вдоль траектории полета космического аппарата и в месте посадки бесконтактным методом, реализация радаром подповерхностного зондирования Ганимеда РП-Г; определение места нахождения посадочного аппарата «Лаплас-П2» с точностью порядка 1 км, научный эксперимент «Небесная механика» с измерением движения и особенностей орбиты Ганимеда, измерение движения и особенностей орбиты орбитального аппарата «Лаплас-П1» как искусственного спутника Ганимеда, реализация радиомаяком РМГ-1.

Для КА «Лаплас-П2» и посадочного аппарата планируются научные исследования в следующих направлениях [3]:

- контактные исследования: исследования сейсмической активности Ганимеда, реализация сейсмогравиметром-наклонометром СЕЙСМОГРАН-Г; забор проб грунта с поверхности Ганимеда, доставка образцов грунта научным приборам для их исследования, установка приборов на поверхность Ганимеда и проведение исследований на поверхности Ганимеда приборами, входящими в состав манипуляторного комплекса МК-Г; исследования химического состава и абсолютных количеств летучих соединений (вода, CO_2 , органические соединения, благородные газы и др.) в доступных для экспедиции поверхностных породах Ганимеда (в пределах возможной глубины забора

грунтозаборным устройством) с помощью газоаналитического комплекса Ганимеда (ГАК-Г);

- радиационные исследования: мониторинг радиационных условий, накопленной дозы радиации и исследования полей заряженных частиц, в первую очередь, на поверхности Ганимеда, а также на трассе полетов к Юпитеру, внутри его планетной системы и в окрестности Ганимеда, реализация дозиметром/спектрометром ЛЮЛИН-Г-1;

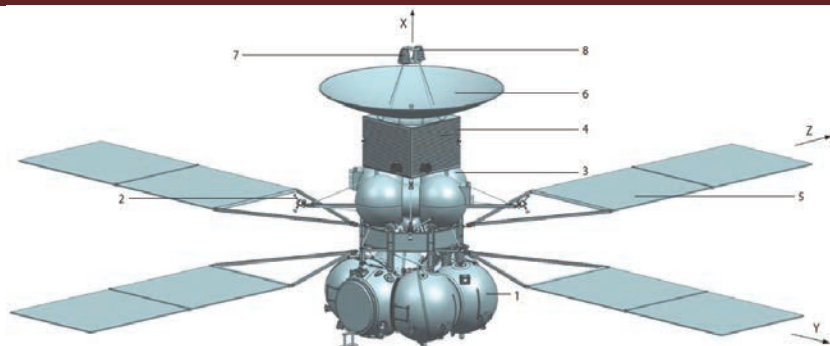
- оптические исследования: поиск признаков жизни и исследования основных геохимических характеристик грунта (реголита) Ганимеда за счет использования прибора лазерной времяпролетной масс-спектрометрии ЛАЗМА-Г; бесконтактные измерения радиояркостной температуры реголита Ганимеда микроволновым радиометром РАТ-Г; формирование цифровых изображений окружающей обстановки и объектов с помощью телевизионной системы ТСПП-ЛП; формирование видеоизображений при измерениях вертикальной и горизонтальной скоростей, высоты на этапе спуска и посадки на поверхность Ганимеда, за счет использования телевизионной системы ТСНН-ЛП; исследования в месте посадки аппарата «Лаплас-П2» ледяной поверхности Ганимеда, ее состава и микроструктуры инфракрасным спектрометром ИСЛ;

- магнитные исследования: измерения магнитного поля на поверхности Ганимеда магнитометрической аппаратурой МА-Г;

- либрационные и радиофизические исследования: непрерывное измерение угловых колебаний Ганимеда прибором ЛИБРАЦИЯ-Г; проведение научного эксперимента «Небесная механика» с целью измерения движения и особенностей орбиты Ганимеда, а также измерения движения и особенностей орбиты орбитального аппарата «Лаплас-П1», как искусственного спутника Ганимеда, осуществляемые радиомаяком Ганимеда (РМГ).

Новизна и отличительная особенность миссии обусловлены в значительной степени научными задачами, нацеленными, в первую очередь, на поиск следов жизни контактными исследованиями поверхности Ганимеда с помощью посадочного аппарата. Это влечет за собой существенное повышение требований к надежности конструкции, элементной базе и ко всем системам орбитального и посадочного аппаратов после длительного (около 9 лет) межпланетного перелета от Земли к области дальнего космоса. [4]

В рамках проекта «Лаплас-П» разработана компоновка КА «Лаплас-П1», общий вид и основные узлы с базовыми осями X, Y, Z представлены на рис. 1. Высота КА «Лаплас-П1» (без учета адаптера для соединения с разгонным блоком) не превышает 5600 мм, а диаметр в зачехленном и раскрытом состоянии соответственно не более 4500 мм и 19300 мм. Масса заправленного КА не превышает 7000 кг. [5]



1 – топливные баки МДУ; 2 – блок двигателей коррекции ДУ; 3 – топливные баки ДУ ОА; 4 – приборный отсек;
5 – фотоэлектрическая батарея; 6 – ОНА; 7, 8 – МНА.

Рис. 1. Общий вид и основные узлы КА «Лаплас-П1» [5]

В состав КА «Лаплас-П1» входят адаптер, маршевая двигательная установки (МДУ), отделяемая ферма, ферма ОА, фотоэлектрическая батарея, двигательная установка (ДУ) ОА и приборный отсек. [5]

МДУ прикреплена с помощью отделяемой фермы, выполненной по схеме «пила», к ферме ОА, которая, в свою очередь, прикрепляется к топливным бакам двигательной установки ОА. Сверху на них установлен прямоугольный приборный отсек на основе тепловых сотопанелей (ТСП) для обеспечения заданного теплового режима размещенной внутри служебной и научной аппаратуры. На приборном отсеке неподвижно закреплена остронаправленная антенна (ОНА). Малонаправленные антенны (МДА) установлены на МДУ и на ДУ ОА и ОНА. [5]

МДУ КА «Лаплас-П1» предназначена для проведения коррекций траектории на этапе перелета, начиная с момента отделения от разгонного блока и до торможения перед выходом на орбиту в качестве искусственного спутника (ИС) Ганимеда, а также для стабилизации по каналам тангажа и рысканья при работе маршевого двигателя. МДУ КА разрабатывается на основе разгонного блока «Фрегат», а в качестве двигателя на ней предполагается использовать доработанный в части увеличения времени работы и ресурса двигатель С5.92 на компонентах топлива несимметричный диметилгидразин и аминин. [5]

Двигательная установка ОА предназначена для создания реактивных управляющих моментов вокруг трех его осей при разворотах, для ориентации и стабилизации на пассивных и активных участках полета и импульсов тяги – при проведении коррекций орбиты в качестве ИС Ганимеда. Несущей конструкцией для данной ДУ служит блок баков, представляющих собой сварную конструкцию из четырех сферических топливных баков с цилиндрическими проставками между ними. Два топливных бака – для хранения и подачи горючего (несимметричного диметилгидразина) и два бака – для окислителя (амилина). К цилиндрическим проставкам блока баков приварены кронштейны для крепления

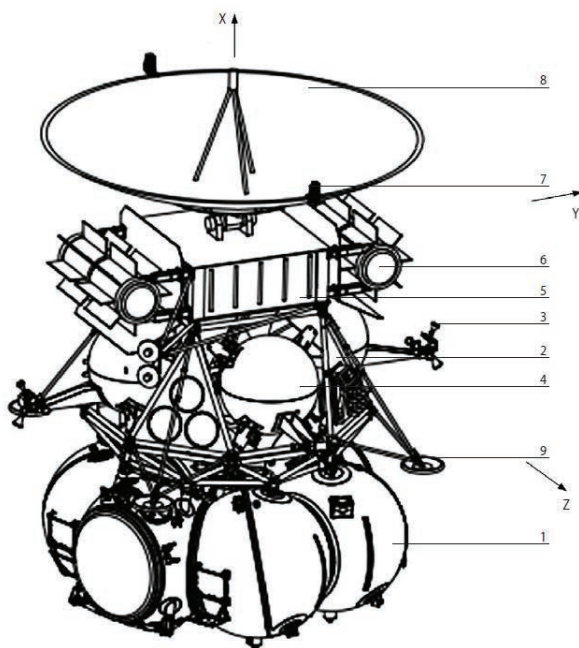
панели блока клапанов, штанг блоков двигателей стабилизации и ферма блоков двигателей коррекции. Блок двигателей коррекции представляет собой сборку из четырех двигателей на круговой плите, которая крепится к остальной конструкции фермой из углепластика. Отвод тепла от работающих двигателей осуществляется тепловым аккумулятором с последующим сбросом через тепловую трубу на радиатор, закрепленный с помощью кронштейна на плите двигательного блока коррекции. Монтаж топливных и газовых магистралей выполнен по внешней поверхности баков и элементов конструкции двигательной установки. [5, 6]

В состав системы электроснабжения КА «Лаплас-П1» входят фотоэлектрическая и аккумуляторная батареи, а также комплекс автоматики и стабилизации. Фотоэлектрическая батарея представляет собой первичный источник электроэнергии, преобразующий энергию излучения Солнца в электрическую энергию на базе арсенид-галлиевых фотопреобразователей. Для данного проекта будут использованы фотопреобразователи с повышенным КПД не менее 35%, общей мощностью 400 Вт в окрестности Юпитера. Фотоэлектрическая батарея состоит из четырех раскрывающихся крыльев общей площадью 50 м², расположенных крестообразно и перпендикулярно оси Х. Каждое такое крыло состоит из V-образной рамы, двух складывающихся створок, узла поворота и системы синхронизации, обеспечивающей одновременное раскрытие крыльев. Из-за высокого уровня радиации в окрестностях Юпитера обеспечение радиационной стойкости и электростатической защиты этих фотопреобразователей планируется за счет использования специальных перспективных радиационно-стойких стекол. В качестве аккумуляторных батарей планируется использовать никель-водородные или литий-ионные батареи. [5]

Значительное расстояние ≈ 980 млн. км от Земли до КА после их прилета к Ганимеду, характерное для дальнего космоса, обусловило разработку оригинального бортового радиокомплекса с максимальной мощностью передатчика ≈ 40 Вт. Антенно-фидерная система (АФС) КА «Лаплас-П1» включает остронаправленную (ОНА) и малонаправленные (МНА) антенны. При перелете к Ганимеду и гравитационных маневрах, когда расстояние до Земли не превышает ≈ 100 тыс. км, планируется использовать МНА на основе коаксиального цилиндрического резонатора для диапазона частот 7–8 ГГц из титанового сплава с минимальной массой и высокой термостойкостью. Во время обеспечения приема-передачи информации между орбитальным аппаратом (ОА) и посадочным аппаратом (ПА) при спуске последнего на поверхность Ганимеда планируется использовать квадрофилярную МНА, работающую в диапазоне частот 400–435 МГц. В других случаях приема-передачи радиосигналов применяется ОНА с узкой диаграммой направленности. Антенна устанавливается в составе КА «Лаплас-П1» неподвижно, и поэтому прием-передача информации между КА «Лаплас-П1» и Землей на расстояниях более 100 тыс. км при перелете к Ганимеду или при полете ОА по его орбите обеспечивается за счет соответствующих поворотов и нацеливания на Землю.

В качестве ОНА выбрана конструкция двухзеркальной осесимметричной антенны по схеме Кассегрена с рефлектором Ø3500 мм. Ее облучатель представляет собой открытый конец волновода с дроссельной насадкой. С тыльной стороны облучатель оканчивается фланцем для крепления поляризационного селектора. Контррефлектор представляет собой гиперболоид вращения и крепится к внешней дроссельной насадке облучателя. [5]

В проекте «Лаплас-П» была разработана компоновка КА «Лаплас-П2», общий вид и основные узлы с базовыми осями X, Y, Z представлены на рис. 2. Высота разработанного КА «Лаплас-П2» (без учета адаптера для соединения с разгонным блоком) не превысила 5250 мм, а диаметр – 4300 мм. Масса заправленного КА не превышает 6800 кг. [5]



1 – топливные баки МДУ; 2 – ферма ПА; 3 – блок ДМТ; 4 – топливные баки ДУ ПА; 5 – приборный отсек;
6 – радионуклидный электрический генератор;
7, 8 – МНА; 9 – ОНА.

Рис. 2. Общий вид и основные узлы КА «Лаплас-П2» [5]

Компоновка КА «Лаплас-П2» имеет много общего с компоновкой КА «Лаплас-П1», описанного выше. В нее входят следующие элементы: адаптер, МДУ «Лаплас-П2», отделяемая ферма, ферма посадочного аппарата, посадочные опоры, ДУ ПА «Лаплас-П2», приборный отсек. [5]

Несущей конструкцией для ДУ «Лаплас-П2» служит сварная ферма, которая представляет собой усеченную пирамиду с четырьмя вершинами в верхней части и восемь – в нижней. На ферму устанавливаются посадочные опоры, топливные баки, шаробаллоны, баки-компенсаторы, кронштейны и плиты для крепления двигательных блоков и другие элементы конструкции. На ферму ПА установлен прямоугольный приборный отсек из ТСП с размещенными по бокам двумя блоками радионуклидного электрического генератора (РЭГ). Сверху к приборному отсеку прикреплена с помощью двухкоординатного привода ОНА. В состав ПА входят посадочные опоры, используемые для поглощения кинетической энергии при посадке на поверхность Ганимеда с заданными нагрузками и для уменьшения клиренса до заданного значения. Посадочные опоры состоят из четырех стоек. Каждая стойка состоит из амортизатора, V-образного подкоса и опоры. Верхние концы подкоса и амортизатора шарнирно крепятся к кронштейнам, расположенным на боковых пластинах/стенках фермы посадочного аппарата, нижний конец амортизатора шарнирно закреплен к V-образному подкосу. [5]

В связи с тем, что межпланетные перелеты КА идентичны, и компоновка МДУ для КА «Лаплас-П2» подобна маршевой двигательной установке КА «Лаплас-П1», описанной выше. [5]

Двигательная установка ПА предназначена для создания импульсов тяги при проведении следующих активных маневров ПА: коррекций орбиты ИС Ганимеда, коррекции для формирования посадочной орбиты, схода с орбиты и основного торможения для перехода на траекторию снижения в заданный район посадки, грубого торможения, прецизионного торможения, спуска с постоянной скоростью; а также для создания реактивных управляющих моментов вокруг трех осей КА «Лаплас-П2» при проведении следующих маневров: при разворотах, ориентации и стабилизации на пассивных участках полета, при стабилизации на активных участках полета, стабилизации по каналу крена при работе МДУ, обеспечения запуска маршевого двигателя МДУ. Два топливных бака предназначены для хранения горючего (несимметричного диметилгидразина) и два бака – для окислителя (амилина). Бак состоит из цилиндрической обечайки, к которой с двух сторон приварены полусферы. Внутри расположена металлическая диафрагма, разделяющая бак на топливную и наддувную полости. Основным конструктивным материалом баков – сплав АМгб. Блоки ДМТ устанавливаются на четырех кронштейнах, прикрепленных к топливным бакам. На каждом кронштейне устанавливаются три двигателя С5.140.00А2-01 и один двигатель С5.145.00-0. Два двигателя мягкой посадки 255У.487.00-0 и корректирующий тормозной двигатель устанавливаются на плите, которая фиксируется к остальной конструкции кронштейнами. Монтаж топливных и газовых магистралей выполнен по внешней поверхности баков и элементов конструкции. [5, 6]

В системе электроснабжения КА «Лаплас-П2» применены РЭГ, аккумуляторная батарея и комплекс автоматики и стабилизации системы электропитания (КАС). РЭГ относится к средствам радионуклидной малой

энергетики. Конструктивно РЭГ может быть реализован для данного проекта в виде моноблока или двух блоков, которые должны обеспечить электроэнергией с суммарной генерируемой мощностью на конец срока эксплуатации не менее 140 Вт. Для данной миссии заложено достижение РЭГом удельной мощности до 9 Вт/кг со сроком службы не менее 14 лет. В качестве аккумуляторных батарей планируется использовать никель-водородные или литий-ионные батареи. [5]

Узел ОНА закреплен на КА «Лаплас-П2» с помощью двухкоординатного привода с возможностью поворота в секторе $\pm 60^\circ$ по двум осям. Прием-передача между ПА после его посадки на поверхность Ганимеда и начала проведения научных исследований с движущимся ОА по основному каналу или Землей – по резервному каналу осуществляется поворотом ОНА. В остальном компоновка АФС аналогична используемой в КА «Лаплас-П1». [5]

Прямой перелет к Юпитеру требует очень больших энергозатрат – при выведении космический аппарат (КА) нужно разогнать до асимптотической скорости около 6 км/с. Эту величину можно уменьшить путем введения в схему полета гравитационных маневров. Предпочтительным вариантом при полете к Юпитеру является схема с тремя гравиманеврами – одним у Венеры и двумя у Земли (так называемый маршрут «VEEGA»). Такой перелет занимает около шести лет и позволяет уменьшить асимптотическую скорость отлета от Земли до примерно 3,5 км/с. Принято, что «Лаплас-П2» должен прилетать к Юпитеру ранее «Лаплас-П1», и этот резерв времени необходимо использовать при разработке тура у галилеевых спутников на уменьшение асимптотической скорости подлета к Ганимеду. [7]

На рис. 3 приведена схема гелиоцентрического этапа полета.

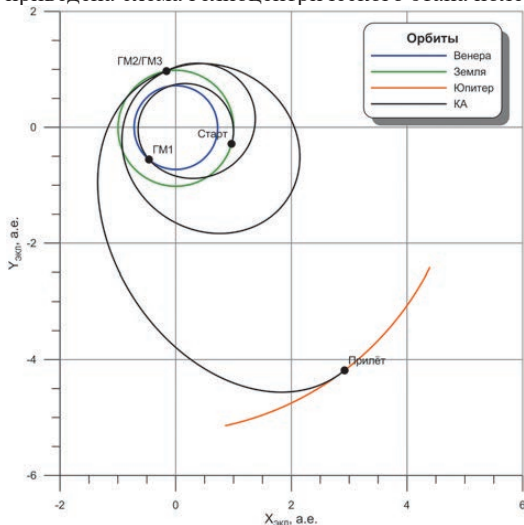


Рис. 3. Схема гелиоцентрического этапа полета [7]

Основной задачей тура в системе Юпитера является уменьшение асимптотической скорости подлета к Ганимеду и связанной с ней характеристической скорости маневра выхода на орбиту его ИС. Эта задача решается с помощью проведения большого числа (порядка десяти) гравитационных маневров у Ганимеда и Каллисто. Также во внимание нужно принимать тот факт, что Юпитер обладает мощными радиационными поясами. Чрезмерное приближение к планете грозит получением высокой дозы радиации, что весьма негативно сказывается на электронной аппаратуре КА. Поэтому при баллистическом проектировании околоюпитерианского участка миссии необходимо выбирать параметры орбит таким образом, чтобы максимально уменьшить длительность нахождения КА на расстояниях, меньших радиуса орбиты Европы, и по возможности исключить пролеты внутри орбиты Ио. [7]

Исходя из этих предположений, была выбрана последовательность гравитационных маневров (ГМ), длительность полета по которой составляет около 2 лет. В перигентре подлетной гиперболы на расстоянии 700 тыс. км выполняется маневр выхода на начальную эллиптическую орбиту ИС Юпитера. Радиус апоцентра этой орбиты предварительно выбран равным около 21 млн. км. Примерно через четыре месяца в районе апоцентра начальной орбиты проводится маневр, повышающий радиус апоцентра и создающий условия для совершения первого гравитационного маневра у Ганимеда. Далее у этого спутника совершаются три ГМ, целью которых является сокращение периода орбиты КА. Это достигается путем постепенного уменьшения орбитального резонанса КА и небесного тела с 12:1 до 3:1. Асимптотическая скорость подлета к Ганимеду и отлета от него равна 4,4 км/с и поворачивается при этих гравиманеврах примерно на 15 градусов. После четвертого облета КА переводится на траекторию перелета к Каллисто. Дальнейшая серия гравиманевров у двух крупнейших галилеевых спутников строится на использовании орбитальных резонансов небольшого порядка (1:1, 2:3, 3:5, 4:5 и т.д.). В итоге она позволяет уменьшить относительную скорость подлета до величины порядка 1,5–2,0 км/с и соответственно сократить характеристическую скорость выхода на орбиту ИС Ганимеда до уровня около 1,1–1,5 км/с. Минимальная теоретически возможная величина асимптотической скорости подлета к Ганимеду, получаемая после гравиманевра у Каллисто, равна 1,3 км/с. Также следует учитывать, что ГМ нельзя располагать слишком близко, т.к. для определения орбиты и проведения маневров коррекций требуется определенный резерв времени. Йовицентрический этап завершается выходом КА на орбиту вокруг Ганимеда. [7]

Визуально траектории «Лаплас-П1» и «Лаплас-П2» схожи. Поэтому на рис. 4 и 5 приведена только йовицентрическая траектория «Лаплас-П1» в проекции на плоскость эклиптики. Для удобства восприятия она условно разделена на две части – до первого гравитационного маневра у Каллисто и после. [7]

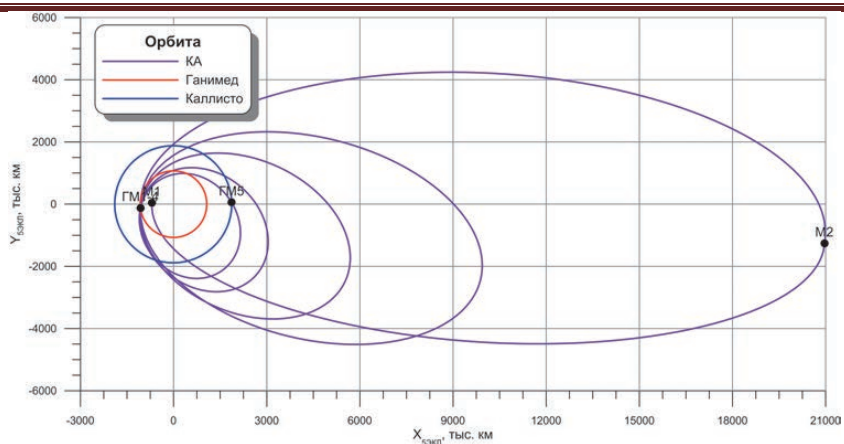


Рис. 4. Схема первой части ювицентрического этапа полета «Лаплас-П1» [7]

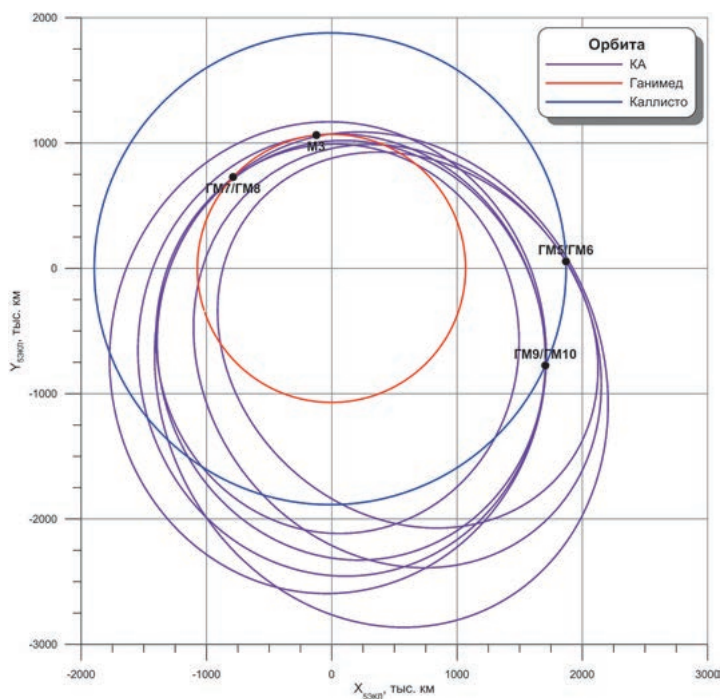


Рис. 5. Схема второй части ювицентрического этапа полета «Лаплас-П1» [7]

Для выполнения задачи картографирования поверхности Ганимеда предпочтительнее круговая полярная орбита, поскольку она будет проходить над всеми широтами. Высота этой орбиты должна быть около 100 км. Виток на такой высоте КА будет совершать за 150 минут (около 2,5 часа), а межвитковый сдвиг траассы примерно равен $5,26^\circ$. [7]

«Лаплас-П1» с подлетной траектории маневром в перицентре (со скоростью ≈ 1500 м/с) переводится на требуемую круговую орбиту, с которой проводит научные исследования и собирает данные для выбора посадки «Лаплас-П2». Длительность этого этапа должна быть не менее 2–3 месяцев. [7]

«Лаплас-П2» также после прилета выводится на круговую орбиту высотой 100 км, с которой в последующем производится посадка. Характеристическая скорость выхода на орбиту ИС Ганимеда составляет около 1200 м/с. За 7–10 дней перед посадкой «Лаплас-П2» в выбранное место «Лаплас-П1» переводится на более высокую орбиту для увеличения длительности зоны совместной радиовидимости. Посадка «Лаплас-П2» выполняется под контролем «Лаплас-П1» и наземных станций. После наблюдения за процессом посадки «Лаплас-П1» может быть возвращен на низкую орбиту для продолжения научных исследований. [7]

Для уменьшения затрат топлива на поддержание заданной высоты рекомендуется после завершения операций, связанных с наблюдением за посадкой, понизить наклонение орбиты «Лаплас-П1» с 90° до 60° . Также следует учитывать, что при посадке в точки с широтами севернее или южнее 60° максимальный угол места Земли будет меньше 30° , что негативно скажется на условиях прямой связи «Лаплас-П2» с наземными станциями. Принимая во внимание эти два фактора, рекомендуется ограничить диапазон широт для посадки интервалом $(0 \pm 60)^\circ$ [7].

Выведение КА «Лаплас-П1» и «Лаплас-П2» на отлетную траекторию предполагается осуществить с помощью перспективных средств выведения тяжелого класса – ракеты-носителя «Ангара-А5» и разгонного блока «КВТК». [3]

В настоящее время проект находится в стадии детальной проработки. Для его окончательной реализации необходимо решить ряд научно-прикладных задач. И исследования одного из основателей отечественного металловедения титана и его сплавов, создателя научной школы водородной хрупкости металлов и водородной технологии титановых сплавов Бориса Александровича Колачева и его последователей предоставят разработчикам новые возможности практической реализации изложенных идей и совокупности предъявляемых к конструкции космического комплекса требований.

Список литературы

1. АО «НПО Лавочкина»: сайт. Режим доступа: <https://www.laspace.ru/> (дата обращения: 27.04.2023 г.).
2. Мартынов, М.Б. Перспективный российский проект «Лаплас-П» для исследований планетной системы Юпитера. Особенности проектных обликов космических аппаратов / М.Б. Мартынов, П.В. Меркулов, И.В. Ломакин,

А.Е. Шаханов, П.А. Вятлев, И.В. Платов, Е.В. Леун, А.Ф. Насыров // XLI Академические чтения по космонавтике: Сборник тезисов чтений, посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства, Москва, 24–27 января 2017 года. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2017. – С. 439.

3. Мартынов, М.Б. Перспективный российский проект «ЛАПЛАС-П» для исследований планетной системы Юпитера: цели научной миссии и ее особенности. Схема полета / М.Б. Мартынов, П.В. Меркулов, И.В. Ломакин, П.А. Вятлев, А.В. Симонов, Е.В. Леун, А.А. Барабанов, А.Ф. Насыров // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2016. – № 2 (32). – С. 3-10.

4. Мартынов, М.Б. Перспективный российский проект «Лаплас-П» для исследований планетной системы Юпитера. Особенности научной миссии и схемы полета / М.Б. Мартынов, П.В. Меркулов, И.В. Ломакин, А.Е. Шаханов, П.А. Вятлев, А.В. Симонов, Е.В. Леун, А.Ф. Насыров // XLI Академические чтения по космонавтике: Сборник тезисов чтений, посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства, Москва, 24–27 января 2017 года. – Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2017. – С. 438.

5. Мартынов, М.Б. Перспективный российский проект «ЛАПЛАС-П» для исследований планетной системы Юпитера. Разработка проектных обликов космических аппаратов / М.Б. Мартынов, П.В. Меркулов, И.В. Ломакин, П.А. Вятлев, И.В. Платов, Е.В. Леун, А.Ф. Насыров // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. – 2016. – № 3 (33). – С. 77-82.

6. Платов, И.В. Разработка конструкции двигательных установок и траекторий космических аппаратов проекта «Лаплас-П» для исследований планетной системы Юпитера / И.В. Платов, А.В. Симонов // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. Академика М.Ф. Решетнева. – 2016. – Т. 17, № 3. – С. 710-721.

7. Симонов, А.В. О разработке траекторий космических аппаратов проекта «Лаплас-П» для исследований планетной системы Юпитера / А.В. Симонов, В.С. Добровольский // Актуальные вопросы проектирования автоматических космических аппаратов для фундаментальных и прикладных научных исследований, Анапа, 06–11 сентября 2015 года / Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина. – Анапа: Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина», 2015. – С. 101-107.

<p>. Секция № 1</p> 	<p>Информатика, вычислительная техника и управление</p> <p>Руководитель секции: доц., к.т.н. Челпанов А.В.</p>
<p>Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Кафедра «Моделирование систем и информационные технологии» +7(496)644-73-91; e-mail: sf-mai@mai.ru</p>	

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МИКРО-ОПТО-ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ УСКОРЕНИЯ

Александров Д.Н., Коробков К.А., Макаренкова Н.А.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Бусурин В.И.

МАИ, каф. 301 «Системы автоматического и интеллектуального управления»
a-d-n-3@yandex.ru

Преобразователи ускорения широко применяются в различных отраслях промышленности, науки и технологий. Повышение их точностных характеристик позволит поднять уровень эффективности системы в целом. Предложен интеллектуальный микро-опто-электромеханический (МОЭМ) преобразователь ускорения с дифференциальным считыванием субмикрометровых перемещений чувствительного элемента (ЧЭ) и комбинированной обратной связью. Детектирование смещений балочного ЧЭ, вызванных ускорением, осуществляется совместным использованием считывания на эффекте оптического туннелирования и интерферометра Фабри-Перо (ИФП). Оптический туннельный эффект (ОТЭ) и ИФП обладают следующими преимуществами по отношению к индуктивному и емкостному типам считывания: нечувствительность к электромагнитным помехам, исключена возможность электрического пробоя, отсутствие силовых воздействий на ЧЭ при считывании. А малые перемещения ЧЭ позволяют уменьшить восприимчивость к поперечным ускорениям [1].

Предложенный интеллектуальный преобразователь включает в себя ЧЭ, два оптических модулятора, электронный блок обработки (ЭБО) и два контура обратной связи (ОС): электростатическую (ЭС) и электромагнитную (ЭМ). Измеряемая величина (т.е. линейное ускорение) оказывает воздействие на ЧЭ маятникового типа и вызывает его отклонения, что изменяет коэффициент отражения в модуле считывания на ОТЭ и базу двухканального ИФП.

Модуляция оптических мощностей приводит к изменению фототока на приемниках излучения. После выполнения преобразования ток-напряжение сигналы поступают в ЭБО, который формирует результат измерений, передаваемый пользователю или надсистеме, и сигналы для двухконтурной ОС. Также в ЭБО реализован алгоритм резервирования измерительных каналов: в случае отказа оптического считывания предполагается возможность изменения режима функционирования контура ЭС ОС с компенсационного на измерительный, что даст возможность использовать его для емкостного считывания перемещений ЧЭ.

Разработаны структурная и функциональная схемы интеллектуального преобразователя ускорения. Определены основные параметры элементов устройства и их взаимосвязи. Выполнено исследование математической модели датчика ускорения. Исследовано поведения ЧЭ при приложении к системе различных ускорений. Предложены алгоритмы ЭБО, позволяющие повысить надежность устройства. Определены условия эксплуатации преобразователя. Введение комбинированной ОС и применение дифференциального считывания микроперемещений ЧЭ разнотипными оптическими модуляторами, позволило добиться повышения точностных характеристик, реализовать механизм резервирования, а также снизить износ ЧЭ, вызванный накоплением остаточных деформаций, путем уменьшения его перемещений.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-29-00954, <https://rscf.ru/project/23-29-00954/>

Список литературы

1. Бусурин В.И., Штек С.Г., Коробков В.В., Жеглов М.А., Коробков К.А. Исследование компенсационного преобразователя ускорения с дифференциальным оптическим считыванием // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2021. № 3. С. 29–38. DOI: 10.25791/pribor.3.2021.1247.

DASHBOARD В МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Алтыnguзина Л.Н.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Насыров Р.В.

УУНиТ, каф. «ТК»

altynka.lil@yandex.ru

В настоящее время существует большое количество данных, которые накапливаются в медицинских организациях, таких как больницы, клиники, диагностические центры и т.д. Однако, без эффективной системы визуализации и анализа эти данные могут быть недостаточно полезными. В этой статье мы рассмотрим применение средства интеллектуальной визуализации dashboard в медицинской информационной системе.

Dashboard – это инструмент визуализации данных, который предоставляет графическое представление данных и аналитической информации в режиме реального времени. Этот инструмент может быть использован для мониторинга и анализа различных метрик, таких как количество пациентов, длительность пребывания в больнице, состояние здоровья и т.д.

Одно из основных преимуществ использования dashboard в медицинской организации – это возможность быстро получать информацию о текущем состоянии здравоохранения и принимать соответствующие меры в случае необходимости. Например, если количество пациентов в больнице увеличивается, то администрация может принять решение о расширении числа койко-мест или привлечении дополнительных медицинских специалистов.

Также dashboard может быть использован для управления ресурсами медицинской организации. Например, анализ длительности пребывания пациентов может помочь оптимизировать использование ресурсов и снизить затраты на лечение.

Еще одним преимуществом dashboard является возможность анализировать данные в режиме реального времени. Например, при использовании средства мониторинга здоровья пациентов, dashboard может автоматически предупредить медицинский персонал о возникновении некоторых проблем со здоровьем у конкретного пациента.

Кроме того, dashboard может выполнять функции системы поддержки принятия решений лечащего врача. Он позволяет представлять медицинскую информацию в удобном графическом формате, что помогает быстрее и точнее анализировать данные и принимать важные решения. Dashboard может отслеживать медицинские показатели пациента, статистические данные о заболеваниях и управлять медицинскими ресурсами.

Врач может настроить dashboard для отображения конкретных показателей здоровья пациента, таких как кровяное давление, частота пульса, температура тела и уровень кислорода в крови. Он также может отслеживать лекарственную терапию и результаты лабораторных анализов пациента, включая общие анализы крови, биохимические анализы и другие тесты.

В заключение отметим, что применение средства интеллектуальной визуализации dashboard в медицинской информационной системе может существенно повысить эффективность управления здравоохранением. Он помогает принимать правильные решения на основе данных в реальном времени и повышать качество предоставляемых медицинских услуг.

ПОУЗЛОВАЯ ВСЕРЕЖИМНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МГТД ДЛЯ МАЛОРАЗМЕРНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА

Антонов И.М., Лунева Е.А., Муксеев Р.Н.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.

МАИ, каф. 301

mcplusplus@mail.ru

Уменьшение размера, а также ускорение расчета устройствами вычисления, в том числе и микроконтроллерами, колоссально расширяет возможности разработки различных систем управления и средств для диагностики объекта управления.

В настоящее время широко распространяется методика использования бортовых математических моделей (БММ) авиационных газотурбинных двигателей (ГТД) для управления по параметрам, недоступным для измерения, контроля и диагностики отказов различных узлов. Набирает популярность использование программ, с взаимодействующими друг с другом моделью двигателя и САУ, для решения различных задач на всех этапах разработки авиационного ГТД.

Данная публикация является продолжением работы, описанной в прошлогоднем сборнике конференции. Построена поузловая всережимная математическая модель малоразмерного газотурбинного двигателя (МГТД) с центробежным компрессором. Модель описывает его от запуска до максимального режима работы. Для проведения вычислений в реальном времени модель была упрощена. В качестве рабочего тела принят идеальный газ, теплообмен с конструкцией не рассматривается, процессы в газе приняты адиабатическими, топливо сгорает мгновенно.

Математическая модель МГТД внедрена в модель гипотетического беспилотного летательного аппарата (БЛА), используемую в малоразмерном пилотажном стенде, с целью исследования и улучшения различных способов совместной работы САУ МГТД с автопилотом БЛА. Также, на базе этой БММ, планируется создание стенда полунатурного моделирования для использования его на лабораторных работах при обучении студентов по направлению систем автоматического управления. Это позволит наглядно демонстрировать работу двигателя, его органов управления и повысить вовлеченность студентов в изучении данного направления.

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ НА ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ и PYTHON

Гаврилина Е.А.

Научный руководитель — к.т.н., доцент каф. МСиИТ Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
elizaveta.gavrilina.2000@gmail.com

Методы различных сортировок реализованы практически во всех языках программирования, и для сортировки данных достаточно простого вызова соответствующей функции, которую легко найти в интернете или справочнике. Тем не менее, знание алгоритмов сортировки, их различий, преимуществ и недостатков является определенным навыком для уважающего себя

программиста. Актуальностью данной темы является то, что приводятся сравнительные характеристики различных алгоритмов сортировки, реализованных на языках программирования C++ и Python.

В данной работе реализованы программные модули для популярных на текущее время видов сортировок, представленных ниже.

1. Сортировка выбором является простой в понимании и хорошо подойдет для рассмотрения в данной работе, но проявляет нестабильность при обработке равных или повторяющихся элементов. По результатам исследования выявлено следующее: худшее время – $O(n^2)$, среднее время – $O(n^2)$, лучшее время – $O(n^2)$;

2. Сортировка слиянием является одной из наиболее эффективных видов сортировки, и является более стабильной, по сравнению с сортировкой выбором. По результатам исследования выявлено следующее: худшее время – $O(n \log n)$, среднее время – $O(n \log n)$, лучшее время $O(n \log n)$.

Исследование проводилось на компьютере следующей аппаратной конфигурации: 1. Процессор AMD Ryzen 5 3600. 2. Материнская плата GigaByte B450 Aorus Elite V2. 3. ОЗУ 16 Гбайт, 3200 МГц, 2х каналный режим.

Измерения на языке Python проводились на Windows 10 x64 в Anaconda Distribution Jupiter Notebook, версия Python 3.9. Измерения на языке C++ проводились в Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 4.4.0-19041-Microsoft x86_64) в компиляторе g++ (Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04) 9.3.0. Обе ОС установлены на SSD.

Результаты проведенной исследовательской работы следующие. Сортировка слиянием показала лучше всего себя на обоих языках. Скорость сортировки 1 024 000 элементов составила 0,17 сек. в программе на C++ и 4,05 сек. – на Python. Алгоритм, реализованный в C++ по скорости, существенно обходит Python, т.е. более чем в 23,8 раза. Данная сортировка отлично подходит для данных, где доступ к элементам осуществляется последовательно и следует методу «разделяй и властвуй» для n -го количества элементов. Данный алгоритм обычно используется в области электронной коммерции для отслеживания интересов пользователей с помощью инверсии.

Сортировка выбором показала более скромные скорости по сравнению с сортировкой слиянием. Скорость сортировки 256 000 элементов составила 61,45 сек. в алгоритме на C++ и 1441 сек. – на Python, что составляет более чем в 23,4 раза. Сортировка выбором выполняется путем нахождения минимального элемента в неотсортированном подмножестве и заменой крайнего левого несортированного элемента, затем происходит смещение границы подмножества на один элемент вправо. Сам алгоритм отлично показывает себя на небольшом количестве элементов и по своей сути больше подходит для изучения концепции сортировки, чем для использования его в реальных проектах.

Из представленного материала можно сделать вывод, что выбор алгоритма и языка программирования зависит от понимания решаемой задачи и лежащего в ее основе распределения вероятности экземпляров с учетом поведения рассматриваемых алгоритмов. Зная производительность алгоритма в каждом из

этих случаев, мы можем судить, подходит ли данный алгоритм для использования в конкретной ситуации или нет.

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Головин Д.А., Мациук Д.Ю.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Неретин Е.С.

МАИ, каф. 703

evgeny.neretin@gmail.com, golovin_daniil@bk.ru,

daniil.matsiyuk@yandex.ru

Мониторинг технического состояния воздушных судов (ВС) является высокоприоритетной задачей на этапе эксплуатации и обслуживания во время всего жизненного цикла авиационных систем и ВС в целом.

Устоявшиеся методы расчета эмпирических оценок надежности, используемые сегодня, предполагают, что время до отказа компонента является случайной величиной, описываемой теоретическим распределением с известными статистическими свойствами. Проблематика заключается в том, что закон распределения времени до отказа для большинства компонентов ВС может отличаться от теоретического распределения, что делает эмпирические оценки грубыми и неточными.

Для решения этой проблемы в работе предложен алгоритм оценки и прогнозирования технического состояния объектов авиационной техники. Алгоритм обрабатывает полученные данные о состояниях компонентов и систем от бортовых вычислителей или общей аппаратной базы данных, сформированной на конкретном ВС. Проходя через блоки выбора характерных точек траектории (этапа функционирования) ВС и формирования вектора контролируемых параметров, информация передается на формирование эталонных областей в пространстве контролируемых параметров.

Это позволяет оценивать движение значений параметров относительно границ эталонной области. Разнородность оцениваемых параметров устраняется нормированием с использованием линейного преобразования. Наиболее адекватными критериями для проверки выполнения условия принадлежности параметров к эталонной области являются вероятностные критерии: функционал вероятности и функционал квантили.

На следующем этапе конкретизируется вид целевой функции, по которой будет производится оценка состояния. Наличие альтернативных вариантов задания вида целевой функции в структуре алгоритма отражает различные позиции оценки состояния. После определения целевой функции происходит сбор реализаций целевой функции в характерных точках траектории. По реализациям рассчитывается выборочная функция распределения, которая аппроксимируется семейством полиномов для получения истинной функции распределения. На выходе из предыдущего блока помимо оптимальной оценки

функции распределения так же получают оценки «сверху» и «снизу», которые используются для оценки точности рассчитанных критериев.

Используя полученные оценки, на следующем шаге алгоритм рассчитывает оценки прямого и обратного частных критериев состояния компонента или системы в определенный этап функционирования (например, выполнение заданных требований в точке отрыва от взлетно-посадочной полосы (ВПП), разворота на заданный курс, выхода на глиссаду, касания ВПП и т.д.). В конечном итоге важна общая оценка, позволяющая судить о состоянии объекта в результате выполнения всей совокупности задач, определенных программой полета. Получение такой оценки может быть осуществлено различными способами, в предложенном алгоритме это представлено как средняя оценка по всем циклам функционирования.

Такой подход позволит своевременно диагностировать неисправности и отказы системы, а также прогнозировать техническое состояние оборудования на будущих итерациях эксплуатации. Это позволит принимать более корректные решения о безопасной эксплуатации конкретного объекта авиационной техники.

ОПТИМАЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ ГИБРИДНОЙ МОДЕЛИ МАРКОВА – ДУБИНСА С РАЗДЕЛЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ

Евдокимова Е.А.

Научный руководитель — доцент, д.ф.-м.н. Бортаковский А.С.

МАИ, каф. 805

evdokimovaekan@mail.ru

Рассматриваемая в работе модель гибридной системы переменной размерности (ГСРП) описывает плоское движение группы объектов управления. В процессе функционирования системы от пилотируемого летательного аппарата (ЛА) отделяются беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Движение пилотируемого ЛА описывается модифицированной моделью Маркова – Дубинса [3] с ограниченным по модулю угловым ускорением. Отличие от классической модели Маркова – Дубинса [1,2] состоит в том, что кривизна траектории пилотируемого ЛА не имеет разрывов (она меняется линейно с течением времени), т.е. объект управления не испытывает ударных воздействий. БПЛА, отделившись от пилотируемого ЛА, движутся прямолинейно и равномерно. Переключением гибридной системы считается отделение от пилотируемого ЛА беспилотных ЛА, количество управляемых объектов при этом увеличивается, следовательно, размерность системы изменяется.

Требуется найти управление, обеспечивающее наискорейшее достижение БПЛА их заданных терминальных положений (целей). Качество управления оценивается максимальным временем достижения всех целей, т.е. требуется решить задачу группового быстрогодействия.

При помощи принципа максимума Понтрягина определено, что оптимальное угловое ускорение пилотируемого ЛА принимает значения либо

максимальное по модулю (при поворотах), либо равное нулю (при прямолинейном движении). Поэтому оптимальная траектория носителя представляет собой гладкое соединение клотоид (спиралей Карню) и прямолинейных участков. Следовательно, для решения задачи достаточно найти оптимальную точку разделения объектов управления и построить оптимальную траекторию пилотируемого ЛА, попадающую в эту точку. Таким образом, задача сводится к конечномерной минимизации.

В процессе решения задачи выяснилось, что существует три класса точек разделения: дальние, ближние «внешние» и ближние «внутренние». Класс точки разделения определяется типом попадающей в нее траектории. Для каждого класса, соответственно, существует три типа оптимальных траекторий: соединение двух клотоид (первая спираль – закручивающаяся, вторая – раскручивающаяся) и прямой; соединение двух клотоид (первая спираль – закручивающаяся, вторая – раскручивающаяся в противоположном направлении); соединение двух клотоид (первая спираль – закручивающаяся, вторая тоже закручивающаяся, но в противоположном направлении). Для решения задачи был разработан алгоритм, применение которого демонстрируется на академических примерах.

Список литературы

1. Марков А.А. Несколько примеров решения особого рода задач о наибольших и наименьших величинах // Сообщения Харьк. Мат. Общества. Вторая серия, I (1889). С.250-276.
2. Dubins L.E. On Curves of Minimal Length with a Constraint on Average Curvature, and with Prescribed Initial and Terminal Positions and Tangents // American Journal Mathematics, 1957, vol. 79, no. 3, pp. 497 – 516.
3. Бортакровский А.С., Евдокимова Е.А. Оптимальные траектории гибридной модели плоского движения летательного аппарата // 20-я Международная конференция «Авиация и космонавтика». 22-26 ноября 2021 года. Москва. Тезисы. – М.: Издательство «Перо», 2021, с. 412-413.

RELEVANCE OF KNOWLEDGE OF ENGLISH FOR IT SPECIALIST

Ивинский И.А., Полухин А.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ТАОМ», «ЭиУ»

ilyusha.kashira@gmail.com, artem.polukhin.2004@mail.ru

Students of the direction 09.03.01 "Computer Science and Computer Engineering" need to study English deeply and improve their literacy in the field of information technology (hereinafter IT). The peculiarities of translating texts and articles on IT are related to the knowledge of professional terminology and its adequate use when translating into various languages, since the IT field is at the intersection of humanities and technical disciplines. English is an international language, and it is used in all spheres of our life for intercultural communication: in economics, medicine, education, law, IT, industry, etc.

An advanced level of a foreign language opens access to the literature written by the "*progenitors*" of programming. The ability to read and comprehend educational literature will help to understand the most difficult aspects of science, and the process of obtaining this skill will develop the thinking functions used in programming: memory, critical, logical and imaginative thinking. A high level of English will allow you to understand the words of a narrow specialty. With the development of IT such words become more and more, and their ignorance contributes to a lack of understanding of the programming arrangement as a system.

Programming languages can be divided into *high-level* and *low-level*. Both types of languages are designed to simplify writing code for the device. In different from machine code (the lowest-level language) with zeros and ones (high and low voltages), these two types of languages use human-understandable verbal commands. «*Low*» does not mean bad – this word shows how close text of instructions places to the language in which the machine understands and thinks. The definition of "*high*", in turn, indicates a simplified understanding of commands by a person as they are written in uncompressed words. Operators, methods, functions, and commands in general are written in English, so knowledge of a foreign language helps to build a figurative understanding of the meaning of the action and application laid in the name of the commands. This speeds up and simplifies the learning of many languages.

Discoveries in IT are carried out everywhere, it is important to have opportunity to constantly monitor the development of science to expand the level of knowledge in this sphere. The information itself will be instantly published in an international, generally accepted language. Knowledge of English will allow you to keep up with the times, develop at the same speed with which IT is moving forward.

Development of technologies brought into our lives new programs. IT specialists often use third-party applications whose task is to link programming skills with other abilities. As a rule, such applications are published in English. Therefore, his knowledge will make it easier and faster to master an important skill – the use of the latest programs.

Summing up, we can come to an understanding of the need for knowledge of English for a modern student, for his steady growth in the rapidly developing IT industry.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ОТКРЫТОЙ БИБЛИОТЕКИ "ОРЕНСУ" НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ α -ФАЗЫ В $\alpha + \beta$ ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ

Казначевский В.С.

Научные руководители — профессор, д.т.н Егорова Ю.Б.,
доцент, к.т.н. Челпанов А.В.

Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
vladkaznachevski@mail.ru

Чистые металлы в настоящее время практически не используются в производстве техники. Для того, чтобы получить материал с необходимыми механическими свойствами, почти всегда приходится обращаться к сплавам. Свойства сплавов определяются их внутренним строением — структурой. Анализ микроструктуры сплава — это важная и неотъемлемая задача при контроле качества произведенной продукции, именно она дает возможность определить величину и расположение зерен металла, размеры и количество мелких неметаллических включений и различных фаз в металле, проконтролировать состояние структуры поверхностного слоя изделия и выявить различные микродефекты.

Задача анализа микроструктуры, в частности расчета площади α -фазы в $\alpha\beta$ -титановых сплавах, очень показательна за счет того, что изображения микроструктуры примитивны и благодаря этому легко обрабатываются алгоритмами компьютерного зрения. Самой популярной открытой библиотекой компьютерного зрения является проект OpenCV (англ. *Open Source Computer Vision Library*), который поддерживает большинство популярных языков программирования (C++, Java, Python) и практически все имеющиеся операционные системы (Linux, iOS, macOS, Android, Windows).

В ходе разработки реализовано программное обеспечение для решения задачи расчета площади и объемной доли α -фазы титанового сплава ВТ6 при помощи компьютерного зрения. Исходные коды программного продукта являются открытыми для изучения и модификации. В качестве среды программирования использовалась PyCharm, а языка программирования Python. При разработке ПО выделены четыре стадии:

1. Предварительная обработка изображения. На этом этапе необходимо улучшить качество изображения встроенными в библиотеку OpenCV способами (увеличение и уменьшение контрастности, резкости, перевод изображения в разные цветовые системы). Этот этап необходим для упрощения работы с изображением на следующих стадиях.

2. Промежуточная фильтрация. На этом этапе к изображению необходимо применить различные фильтры (Гауссовский фильтр, фильтр усреднения и другие) для того, чтобы более четко разграничить интересующую нас область и увеличить качество будущей работы алгоритмов по вычислению процентных долей и расчета площади.

3. Выявление специальных признаков. Самая важная часть задачи — создание контурного препарата и последующее выделение рабочей области — точек и контуров α -фазы титанового сплава.

4. Высокоуровневый анализ. Анализ полностью обработанного и подготовленного изображения и расчет площади α -фазы сплава.

Разработанное ПО является открытым и, кроме количественной оценки объемной доли α -фазы, позволит обучающимся получить знания о строении титановых сплавов, сформировать навыки работы с технологиями компьютерного зрения, изучить практический пример использования открытой

библиотеки OpenCV на языке программирования Python в среде разработки PyCharm.

ВАЖНОСТЬ УМЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ АУДИТ СЕТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Капаклы А.В., Ивинский И.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Новиков Б.Б.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»

misha.voronov.1965@mail.ru, ilyusha.kashira@gmail.com

В современном мире насчитывается огромное количество пользователей компьютеров и других вычислительных машин, которые неразрывно связаны с глобальной сетью Интернет. К сожалению, как и любая система, интернет имеет бреши в стенах, которыми пользуются люди. Информационная безопасность необходима для каждого человека, имеющего выход в сеть. Важно уметь определять уязвимости и избегать их в дальнейшем.

Каждое устройство, имеющее выход в сеть, обладает своим уникальным идентификатором, позволяющим обмениваться информацией с другими устройствами - IP адрес. IP адрес позволяет делиться данными посредством соединения нескольких устройств в сети. Получить доступ к одному из них не составляет особого труда, если владелец другого компьютера не беспокоиться о безопасности своих данных.

В пределах одного IP адреса существует множество портов, каждый из которых описывает процесс или приложение, взаимодействующее с полученными данными. Порты могут быть открытыми или закрытыми. Закрытые порты соответствуют приложениям, которые не могут обмениваться данными, открытые, в свою очередь, могут. Ввиду этого они уязвимы, что позволяет злоумышленникам получить доступ к компьютеру жертвы и использовать его в корыстных целях.

Поднять уровень своей безопасности можно, если научиться определять уязвимые открытые порты и закрывать их. Для первой задачи нам поможет консольное кроссплатформенное приложение под названием Nmap. Nmap посылает пакеты данных на каждый существующий порт, привязанный к данному IP адресу, и проверяет отзывчивость сервиса, за которым стоит данный порт. Если в ответ ничего не приходит, порт закрыт и не может использоваться для атаки на устройство. В случае отзывчивости порта, т.е. его уязвимости, можно применить много различных способов для устранения бреши. Данные методы склоняются к тому, что различные инструменты закрывают или запрещают функционирование приложения или процесса, которые описывает соответствующий им порт. По принципу запретов работает Брандмауэр в операционной системе Windows. Но также никто не мешает просто закрыть уязвимое приложение, что тоже обезопасит ваше устройство. Таким образом, в

век информационных технологий важно обладать навыком исследования своей сети в целях ее безопасности.

АНАЛИЗ НЕЙРОННЫХ СИСТЕМ, МОДЕЛЕЙ И РЕШЕНИЙ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Кустов С.С.

Научный руководитель – Лезжова А.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
kustikushunter@mail.ru

Все больше задач способны решать машины, в том числе и с помощью нейронных сетей, которые успешно применяются в различных сферах деятельности, таких как медицина, финансы, промышленность, транспорт, развлечения, искусство и т.д.

В последние годы, особенную популярность получили нейросети, занимающиеся созданием изображений из предоставленной информации. Для этого применяются генеративно-сопоставительные нейронные сети, например StyleGAN3 и ArtBreeder, и диффузионные, например, Midjourney и Stable Diffusion.

Генеративно-сопоставительные состоят из двух алгоритмов: дискриминатора и генератора. Дискриминатор, прошедший отдельное предварительное обучение, изучивший большое количество реальных изображений, формирует представление об объектах на основе данных. Такими объектами могут быть люди, кошки, дома или любой иной объект заданной категории. Генератор создает изображение, пытаясь сформировать данный объект не зная о нем ничего. Дискриминатор проверяет сгенерированные изображения и пытается понять, насколько этот объект похож на реальный, а не придуман генератором, оценивая подлинность объекта от 0 до 1 (0-100%). Так как генератор поначалу не понимает, как должен выглядеть данный объект, он будет создавать нечто неправильное. Дискриминатор на каждой итерации с помощью импорта точек данных и их расположения подсказывает генератору каким образом необходимо изменить форму полученного изображения, чтобы приблизить его к реальному объекту. Это напоминает состязание между алгоритмами, откуда и название. Так повторяется до тех пор, пока дискриминатор не примет результат. С каждой новой итерацией алгоритм дискриминатора старается минимизировать вероятность своей ошибки, а генератор старается ее максимизировать. Данная модель работает с генерацией изображений по текстовой информации довольно проблематично, т.к. чем больше выбор для ввода данных, на основе которых модель должна будет создать изображение, тем больше ей нужно обучаться и тем сложнее становится эта задача, как для программиста, так и для нейронной сети.

Диффузионные модели используют всего один алгоритм в отличие от генеративно-сопоставительной модели. Алгоритм принимает случайный шум. Шум

является серией случайных чисел. После указания модели входящих данных, алгоритм выдает зашумленный рисунок, похожий на набор точек или на песочницу графическую. Затем модель применяет итеративный процесс обратной диффузии, на основе которого и собирается изображение. Для направления генерации к нужному результату также используется и текст, для чего используется языковая модель, обученная на изображениях с подписями к ним. Данные модели способны понимать смысл изображений и текстов одновременно. Примером такой модели является CLIP.

В данной работе была рассмотрена реализация задачи генерации изображения нейронных сетей StyleGAN3, ArtBreeder, Midjourney и Stable Diffusion с учетом их скорости генерации и конечными результатами.

В следующей таблице представлены результаты выполнения единой задачи – генерации изображений кошек выбранными нейронными сетями с разрешением 512x512px.

Название	StyleGAN3	ArtBreeder	Midjourney	Stable Diffusion
Тип	Генеративно-сопоставительная		Диффузионная	
Скорость	29 секунд	7 секунд	42 секунды	11 секунд
Качество	отличное	выше среднего	отличное	выше среднего

ТЕХНОЛОГИЯ METAFONT – ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ ИЛИ АКТУАЛЬНОЕ НАСТОЯЩЕЕ

Лезжова А.М., Новиков Б.Б.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»

alenalezzhova@yandex.ru, nboris1994@yandex.ru

Metafont — это технология, разработанная легендарным американским математиком и программистом Дональдом Кнудом в конце 1970-х годов для создания шрифтов. Идея, заложенная в Metafont, заключалась в том, что шрифт можно создавать с помощью параметрических уравнений и алгоритмов, что делает эту технологию уникальной с точки зрения генеративного дизайна. За последние 40 лет Metafont стала важной технологией для создания шрифтов, а также была использована в различных других областях, включая научное изображение и рисование графиков.

Система Metafont позволяет пользователям описывать форму шрифта с помощью параметрических уравнений, а затем использует эти уравнения для генерации символов шрифта в виде векторных данных. С помощью этого метода, можно создавать шрифты любой формы и размера без потери качества, так как они создаются на основе математических принципов, а не пикселей.

Технология Metafont стала неременным инструментом для создания научных и математических документов, так как позволяет создавать качественные символы для математических формул и специальных знаков. Она также применяется в дизайне графики, при создании логотипов и иконок.

На основе технологии Metafont было создано множество других инструментов, таких как MetaPost, который позволяет создавать более сложные изображения и графики на основе параметрических уравнений и технология TeX, которая использовалась для создания высококачественных научных публикаций в течение многих лет.

На данный момент использование технологии Metafont не так активно, как в прошлом. Большинство дизайнеров предпочитают использовать новые технологии, такие как Adobe Illustrator или Sketch, для создания шрифтов и продуктов визуального дизайна. Однако, Metafont сохраняет свою актуальность в некоторых областях, например, в научных публикациях и математических текстах.

С помощью Metafont было создано несколько известных шрифтов, включая Computer Modern (CM), который является стандартным шрифтом для TeX, а также Euler, который используется для отображения математических формул. Другие примеры шрифтов, созданных при помощи Metafont, включают запатентованные шрифты, такие как Hermes, Herald, LogoGlyphs и др. Кроме того, в течение многих лет Metafont использовался для создания различных кириллических шрифтов, таких как "Национальный шрифт" и шрифт "Донские слова" — шрифт, который разработан на базе символов русского языка и производных языков для использования в дизайне и научных изданиях на североном Кавказе.

Существует множество технологий, которые зародились на основе Metafont:

- TeX Gyre — это семейство шрифтов, которое имеет более общую коллекцию символов, чем стандартные Computer Modern шрифты (которые были созданы в Metafont). Эти шрифты используются в различных сферах, таких как публикации, научные журналы и документация.
- Asymptote — это язык программирования для рисования графиков и изображений, на основе векторной графики. Он способен создавать изображения в различных форматах, включая PDF, SVG и PNG.
- MetaPost — это еще один язык программирования, который используется для создания изображений с помощью векторной графики.

Таким образом, Metafont не только является мощным инструментом для создания шрифтов, но и заложил основы для многих других технологий, используемых в научных, математических и технических областях.

ПОСТРОЕНИЕ РОБАСТНОГО РЕГУЛЯТОРА УГЛОМ ТАНГАЖА

Лунова Е.А., Денисов А.А., Кондрашов Ю.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.

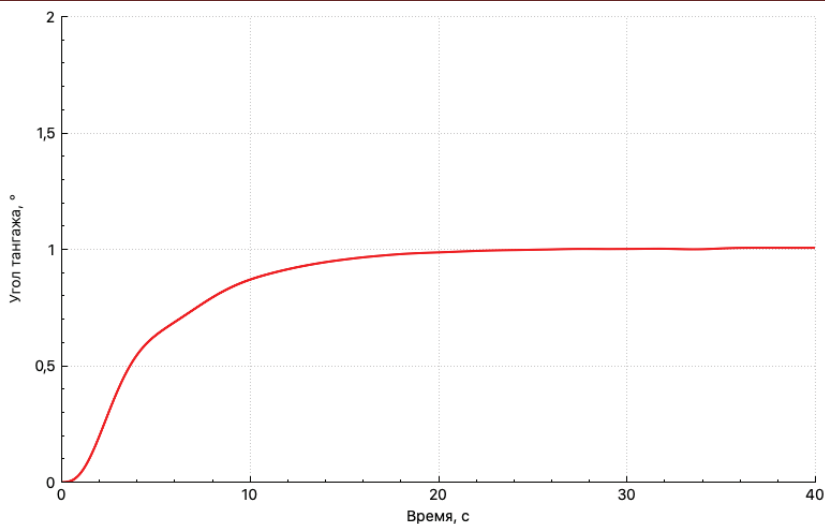
МАИ, каф. 301

lunewa.elizaweta@yandex.ru

Определение робастности тесно связано с понятием управляемости. Это способность летательного аппарата реагировать на органы управления и выполнять маневры в пределах ограниченности, установленной руководством полетной эксплуатации.

Обычно регулятор (устройство с обратной связью, которое вырабатывает управляющие сигналы) строится с помощью некоторых приближенных (номинальных) моделей объекта управления и силовых возмущений. Но в то же время действия реального объекта и параметры возмущений могут быть несколько другими. Естественно, необходимо, чтобы созданный регулятор гарантировал устойчивость и достаточное качество работы системы при небольших отклонениях объекта и силовых воздействиях от номинальных моделей. В концепции управления такую характеристику называют робастностью (грубостью). Или по-другому ее можно назвать нечувствительностью к незначительным отклонениям прогнозирования поведения объекта и возмущений.

На летательных аппаратах часто применяются робастные регуляторы для управления углом тангажа в коротко периодическом движении, поэтому было создано данное устройство. По экспериментальным данным была проведена идентификация модели объекта, синтезирован робастный ПИД-регулятор с предшествующим фильтром Баттерворта второго порядка. Благодаря теореме Харитоновна можно проверить робастную устойчивость, анализ корней четырех полиномов показал устойчивость системы во всевозможных значениях коэффициентов и достаточную робастность. На графике продемонстрирована восприимчивость системы на единичное ступенчатое возмущение при возникновении помех измерения гироскопа в обратной связи.



В дальнейшем планируется использовать систему для обучения искусственной нейронной сети и построения оптимального управления с ее использованием.

СРАВНЕНИЕ ПОПУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ СОРТИРОВКИ МАССИВОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

Минаков Е.А., Нестеренко Я.А.

Научный руководитель — к.т.н., доцент каф. МСиИТ Челпанов А.В.

Ступинский филиал МАИ, кафедры МСиИТ
darkauron2231@mail.ru, honoryanalol@gmail.com

Было подсчитано, что почти 25% времени работы персональных компьютеров уделяется сортировке различных типов данных. Для начала давайте вспомним, что массив — это структура данных, которая хранит набор значений. Компоненты массива идентифицируются по индексу либо набору индексов, которые принимают целые значения из некоторого непрерывного заданного диапазона. В программировании метод сортировки — это метод, который может упорядочить элементы из списка. Сортировка распределяет элементы в удобном для работы порядке. В нашей работе мы решили исследовать скорость работы некоторых методов сортировки, а именно: метод пузырька (Bubble sort), шейкерная сортировка (Cocktail sort) и сортировка вставками (Insertion Sort).

Пузырьковая сортировка — это достаточно простая сортировка, часто встречающаяся в книгах по программированию, но не выходит за их пределы, так как этот алгоритм медленнее, чем другие алгоритмы сортировки. Идея этой

сортировки состоит в том, что на каждой итерации попарно сравниваются элементы и, если элементы находятся в неправильном порядке, происходит их обмен. Сортировка перемешиванием (шейкерная сортировка) является одной из разновидностей сортировки пузырьком. В этом методе мы сортируем массив поочередно в двух направлениях, чтобы элементы занимали правильные места быстрее. Основная идея алгоритма этой сортировки заключается в том, что четные проходы нужно производить от конца к началу, а нечетные в обратном направлении.

Алгоритм сортировки вставками состоит из двух циклов, один из которых вложен в другой. Первый цикл осуществляет проход по массиву, а второй – перемещение обрабатываемых элементов. Его суть заключается в том, что на каждом шаге алгоритма берется один из элементов, находится его позиция для вставки и затем вставляется.

Для сравнения приведенных выше методов сортировки мы использовали 4 типа заполнения массива: упорядоченные по убыванию, упорядоченные по возрастанию, вырожденные (случайные числа от 1 до 12) и случайные числа от нуля до максимально возможного значения, которое в нашем случае равно 70000. Для тестирования использовались массивы из 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 и 32000 элементов, т.е. каждый раз длина массива увеличивалась в два раза.

Таблица 1

Зависимость времени сортировки (мкс) от метода и способа заполнения

Метод\тип заполнения Размер массива, эл.	1000	2000	4000	8000	16000	32000
Bubble sort\Упорядоченные по убыванию	3,80	109,12	115,42	433,39	1294,76	4389,96
Bubble sort\Упорядоченные по возрастанию	2,94	22,34	54,71	165,56	681,86	3846,22
Bubble sort\Вырожденные	3,84	35,26	56,43	256,59	1162,84	4877,97
Bubble sort\Случайные	3,84	26,56	56,40	274,60	1169,91	4917,49
Cocktail sort\Упорядоченные по убыванию	2,77	39,54	73,64	155,39	893,29	2425,34
Cocktail sort\Упорядоченные по возрастанию	0,01	0,04	0,08	0,22	1,99	2485,96
Cocktail sort\Вырожденные	2,18	11,36	30,56	152,35	664,42	2712,10
Cocktail sort\Случайные	2,22	12,08	28,24	181,33	641,51	2653,13
Insertion Sort\Упорядоченные по убыванию	3,12	23,91	53,46	153,65	938,51	2565,77
Insertion Sort\Упорядоченные по возрастанию	0,00	0,01	0,02	0,06	0,37	2521,02
Insertion Sort\Вырожденные	1,26	12,11	16,31	71,35	285,16	1148,32
Insertion Sort\Случайные	1,36	11,87	16,78	77,67	314,65	1251,78

Результаты исследования показали, что самым быстрым методом является сортировка вставками, например, для сортировки 16000 случайных чисел этому методу потребовалось всего лишь 314,65 микросекунд (мкс), тогда как сортировка перемешиванием выполнила это за 641,51 мкс, а пузырьковая показала наихудший результат в 1169,91 мкс. Подобная тенденция сохранялась во всех тестах.

УСТРОЙСТВО ПО РМИ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА

Денисов А.А., Муксеев Р.Н., Кондрашов Ю.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоханов В.Б.

МАИ, каф. 301

Romactive@yandex.ru

Все чаще в современном мире для обучения пилотов используются авиационные тренажеры, в которых одну из главных функций играет ПО Рабочего места инструктора (РМИ).

РМИ используют инструкторы для создания определенных усложнений во время процесса обучения. При помощи графического интерфейса инструктор воздействует на подсистемы тренажера и изменяет числовые значения подсистемы.

ПО РМИ можно разбить на составные части: 1) связь РМИ с подсистемами тренажера, 2) архитектурное устройство ПО

Рассмотрим связь РМИ с подсистемой тренажера подробнее, приложение РМИ связывается, с подсистемами тренажера через его http сервер, который предоставляет свое API. Для общения между приложениями используются json запросы, которые разделяются на GET и POST запросы, то есть, то, что запрашивается и отправляется соответственно. Например, чтобы переместить ЛА при помощи РМИ нужно отправить POST запрос на сервер подсистемы, а что бы получать информацию, например, о скорости ЛА РМИ будет получать GET запрос.

Архитектурное устройство ПО можно распределить на две составные части: на интерфейс и код, связывающий РМИ и подсистему тренажера. В интерфейсе разрабатывается дизайн РМИ, который видит инструктор и через который взаимодействует с ПО РМИ для разработки дизайна используется qml. В качестве среды разработки кода для связи РМИ и подсистемы используется C++. Связь между qml и C++ организуется при помощи механизма сигналов слотов.

Рассмотрим путь от задания значений инструктором в приложении РМИ до перехода этих значений в подсистему тренажера. После взаимодействия с определенной кнопкой и задания значений выбрасывается сигнал, в ответ на определенный сигнал реагирует слот в коде C++, который отправляет POST запрос на http сервер, который взаимодействует с окружающей средой авиасимулятора или материальной моделью ЛА в авиасимуляторе.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ СНАТGPT

Новиков Б.Б., Лезжова А.М.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»

nboris1994@yandex.ru, alenalezzhova@yandex.ru

Нейросети — это технология искусственного интеллекта, которая использует принципы функционирования человеческого мозга, чтобы обрабатывать большие объемы информации. Эта технология уже нашла свое применение в различных сферах, включая медицину, банковское дело, производство, и многие другие. Но одной из областей, где потенциал нейросетей может быть особенно востребован, является образование.

В образовании нейросети могут использоваться для оптимизации учебного процесса, усиления эффективности обучения, улучшения качества контроля знаний студентов, и даже для изменения традиционных подходов к образованию.

Одним из преимуществ — является возможность создания персонализированного подхода к каждому студенту. Нейросети могут анализировать данные о знаниях, интересах и особенностях каждого конкретного студента, и использовать эту информацию для создания индивидуального плана обучения, который наиболее подходит именно этому студенту. Такой подход к обучению может улучшить усвоение материала и повысить мотивацию студента.

Нейросети также могут быть использованы для проведения дистанционных курсов, что может значительно расширить доступность образования и сделать его более доступным для всех учащихся. Более того, такой подход может создать возможности для создания интерактивных образовательных ресурсов, которые позволяют студентам получать качественные образовательные материалы в любом месте и в любое время.

Одним из конкретных примеров использования ИИ в образовании, является ChatGPT. Это чат-бот с искусственным интеллектом, разработанный компанией OpenAI и способный работать в диалоговом режиме, поддерживающий запросы на естественных языках. Он является большой языковой моделью, для тренировки которой использовались методы обучения с учителем и обучения с подкреплением. Такого чат-бота можно легко использовать для написания различных работ. Так, например, студенты, обучающиеся программированию могут написать простейшую программу для решения лабораторной работы. Но это будет не просто код, который они скопируют, а код с описанием как он работает, так как ChatGPT объясняет, как работает созданный им код. Соответственно это даст им возможность лучше понять, как работает программа. Преподаватели же, наоборот, могут с помощью данной нейросети придумывать новые задания или различные варианты

существующих заданий. Но все равно, все, что создает чат-бот должно проверяться, то есть человеческий фактор остается решающим.

В итоге использование искусственного интеллекта в образовании будет играть существенную роль в будущем. Скорее всего, это повлияет на все виды образования. Некоторые онлайн-курсы исчезнут, другие же адаптируются и начнут использовать нейронные сети для обучения основам. В ВУЗах же программа обучения должна будет сильно усложниться, для того чтобы выпускать инженеров и разработчиков более высокого уровня.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ РАКЕТЫ КЛАССА «ВОЗДУХ – ВОЗДУХ»

Ногтев С.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Мулин П. В.
МАИ, каф. № 301 «САиИУ»
nslet119@mail.ru

В работе представлена модель движения ракеты класса «воздух-воздух». Основным элементом модели является нелинейное представление динамики твердого тела. Аэродинамические силы и моменты, действующие на корпус ракеты, генерируются из коэффициентов, которые являются нелинейными функциями углов атаки и скольжения и числа Маха.

Уравнения движения тела с шестью степенями свободы имеют вид

$$\vec{F}_b = \begin{bmatrix} F_x \\ F_y \\ F_z \end{bmatrix} = m(\vec{\ddot{V}}_b + \vec{\omega} \times \vec{V}_b), \quad \vec{M}_B = \begin{bmatrix} M_x \\ M_y \\ M_z \end{bmatrix} = I\vec{\ddot{\omega}} + \vec{\omega} \times (I\vec{\omega}),$$

где F_x, F_y, F_z – силы, приложенные вдоль осей X, Y, Z тела,

M_x, M_y, M_z – моменты, приложенные вокруг осей X, Y, Z тела,

m – масса тела,

$$I = \begin{bmatrix} I_{xx} & -I_{xy} & -I_{xz} \\ -I_{yx} & I_{yy} & -I_{yz} \\ -I_{zx} & -I_{zy} & I_{zz} \end{bmatrix} \text{ – тензор инерции тела,}$$

$$\vec{V}_b = \begin{bmatrix} V_x \\ V_y \\ V_z \end{bmatrix} \text{ – вектор скорости тела в связанной системе координат,}$$

$$\vec{\omega} = \begin{bmatrix} \omega_x \\ \omega_y \\ \omega_z \end{bmatrix} \text{ – вектор угловой скорости тела в связанной системе координат.}$$

Модель движения ракеты класса "воздух – воздух" реализована в среде Matlab-Simulink. Она содержит блок аэродинамики, блок сил и моментов, блок динамики полета, модель окружающей среды, модель датчиков, модель приводов и автопилот.

Блок аэродинамики формирует аэродинамические коэффициенты сил и моментов. Они складываются из трех составляющих. Основная составляющая зависит от угла атаки, угла скольжения и числа Маха. Вторая составляющая зависит от углов отклонения управляющих поверхностей. Третья составляющая зависит от угловой скорости вращения ракеты, т. е. учитывает демпфирование.

Блок сил и моментов переводит аэродинамические коэффициенты в силы и моменты, действующие на летательный аппарат.

Блок динамики полета преобразует силы и моменты, действующие на ракету, в кинематические параметры, такие как координаты, скорость, ускорение и другие.

Модель окружающей среды включает в себя гравитационную модель Земли WGS84, модель ветра и модель атмосферы, в которой определяются температура, скорость звука, давление и плотность в зависимости от высоты.

Модель датчиков включает гироскопы и акселерометры. Они измеряют угловые скорости и линейные ускорения ракеты.

Модель привода представляет собой сервопривод с жесткой обратной связью с ограничением по положению и угловой скорости.

Автопилот создает команды управления для положения приводов. Он состоит из трех независимых частей: стабилизация крена, управление ускорением по нормали к корпусу ракеты в вертикальной и в горизонтальной плоскостях. Алгоритм поиска, захвата и слежения за целью передает на вход автопилота требуемые нормальные ускорения. Также на входе он имеет информацию об углах атаки и скольжения, числе Маха, линейных ускорениях и угловых скоростях. Для стабилизации крена используется пропорционально-интегральный регулятор. Для управления нормальным ускорением применяется трехконтурная структурная схема, использующая измерения акселерометра, расположенного перед центром тяжести, и гироскопа для обеспечения дополнительного демпфирования.

РЕАЛИЗАЦИЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#

Поздышева М.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»

mar.p.and32@gmail.com

Во время обучения студенты технических специальностей сталкиваются со множеством теоретических задач, имеющих практическую пользу. Лучший способ разобраться в абстрактном явлении — реализовать его собственноручно. Задачи оптимизации соответствуют реалиям современного общества, но вызывают некоторые затруднения при рассмотрении данной темы. Одна из таких тем — математическое программирование курса «Теория принятия решений», читаемого студентам Ступинского филиала МАИ направления

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». В ходе изучения дисциплины решались целочисленные и нецелочисленные задачи линейного программирования различными методами, а также задачи нелинейного программирования.

С помощью симплекс-метода становится возможным решение практически любой оптимизационной задачи на предприятии, при условии, что она линейна, либо может быть сведена к линейной задаче, в которой целевая функция приводится к линейному виду, а условия экстремума задаются системой линейных неравенств. Данные задачи подходят для получения практических навыков в программировании за счет достаточно сложного и интересного алгоритма решения. В канонической форме задача линейного программирования записывается так:

$$\begin{aligned} Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \rightarrow \max(\min), \\ \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq m, \\ x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \end{cases} \end{aligned}$$

необходимо найти решение $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, при котором обеспечивается экстремум целевой функции Z .

В данной работе используется постановка в матричной форме записи $Z = C \cdot X$, при ограничениях $A \cdot X = B$, где $C = (c_1 \ c_2 \ \dots \ c_n)$, $B = (b_1 \ b_2 \ \dots \ b_m)^T$, $A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$ матрицы коэффициентов, $X = (x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n)^T$ — искомое решение.

Для программирования модуля решения оптимизационных задач выбран язык высокого уровня C#, так как он является одним из актуальных языков и изучается в данный момент в университете. Средой разработки выбрана Visual Studio Community как полнофункциональное и бесплатное решение. Программа решает однофазным и двухфазным симплекс-методами задачи в канонической форме, а также методом искусственного базиса. Пошаговый отчет, формируемый модулем в процессе выполнения алгоритма, записывается в текстовый файл в формате .txt, что позволяет студенту самостоятельно рассмотреть алгоритм решения линейной задачи. На рис 1. показано сравнение результата модельного примера через надстройку «Поиск решения» Excel и фрагмент отчета, сформированного модулем.

Разработка является открытой, планируется ее включение в учебный процесс в Ступинском филиале МАИ на кафедре «Моделирование систем и информационные технологии». Исходный код разработанного модуля может быть изучен, модифицирован и дополнен студентами, обучающимися по направлению информатика и вычислительная техника.

	A	B	C	D	E	Исходная функция: $F(x) = 30x_1 + 60x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5$
1	Переменные					Система ограничений:
2	M1	M2				$(16x_1) + (14x_2) + (0x_3) + (0x_4) + (0x_5) \geq 120$
3	8	0				$(14x_1) + (6x_2) + (0x_3) + (0x_4) + (0x_5) \geq 84$
4						$(10x_1) + (10x_2) + (0x_3) + (0x_4) + (0x_5) \geq 80$
5	Коэффициенты целевой функции			F(M1,M2)		$(10x_1) + (4x_2) + (0x_3) + (0x_4) + (0x_5) \geq 50$
6	30	60		240		$(0x_1) + (0x_2) + (0x_3) + (0x_4) + (0x_5) \geq 0$
7						функция стремится к минимуму.
8	Ограничения					Результат:
9	16	14		128	120	$x_1 = 8 \quad x_2 = 0 \quad x_3 = 0 \quad x_4 = 0 \quad x_5 = 0$
10	14	6		112	84	Оптимальное решение = 240
11	10	10		80	80	
12	10	4		80	50	

Рис. 1. Отчет из Excel и программного модуля

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ МОДЕЛИ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Савосина А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Гордеева М.И.

МАИ, каф. 402

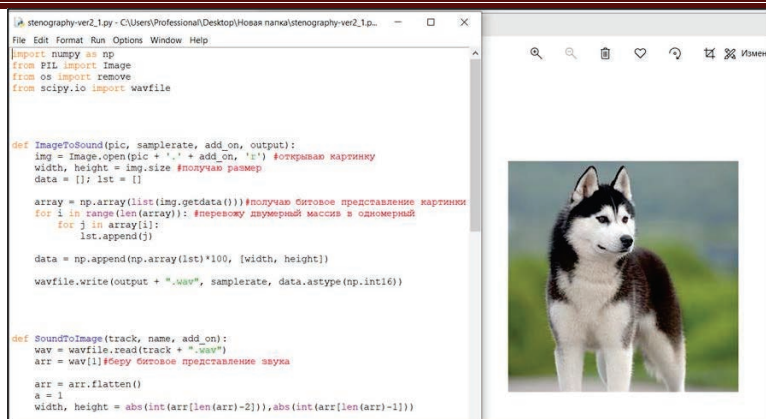
ar.savosina@gmail.com

Извечной проблемой, которую люди стараются решить веками, является защита информации. Особенно эта проблема выражена в наш век, когда информация и связи стали самым ценным ресурсом на мировой арене. Для ее защиты и хранения люди придумали две науки: криптография и стеганография. Цель криптографии — сокрытие содержимого сообщения за счет шифрования. Однако зашифрованное сообщение привлекает внимание, поэтому все больше людей используют стеганографию — сокрытие самого факта передачи. Информация, которой кто-то хочется поделиться, скрывается в безобидном объекте, служащим контейнером. Таким образом, можно увидеть текст, спрятанный в картинке или звуке. Тем не менее, преобразование аудио информацию в видео и наоборот дело не простое, так как приходится учитывать множество тонкостей при работе с ними. Поэтому целью работы явилась разработка программной модели преобразования звуковой информации в графическую и наоборот без потери смысла самого сообщения.

В ходе работы над проектом были выполнены следующие технологические операции:

- Изучение программ-аналогов;
- Знакомство с нужными для работы библиотеками;
- Написание кода и анализ его эффективности;
- Доработка программы.

Итогом работы над проектом стало создание простой программы, преобразующей графическую информацию в звуковую и наоборот. Работа над проектом позволила расширить представления об информатике, математике, программировании и информационной безопасности.



СИСТЕМА ДЕТОКСИФИКАЦИИ ТЕКСТА В ДИАЛОГОВЫХ ПЕРЕПИСКАХ

Суворов М.Д.

Научный руководитель — доцент, к.ф.-м.н. Виноградов В.И.

МАИ, каф. 805

email@mail.ru

Основной целью данного проекта является повышение культурного уровня текстовых писем в диалоговых переписках. Для фильтрации подобного контента придуманы классификаторы токсичных сообщений, которые удаляют подозрительные сообщения. Такие системы имеют важный недостаток в том, что сообщение удаляется полностью, даже если в нем было лишь одно токсичное слово. Данный подход является слишком радикальным, поскольку теряется вся передаваемая информация.

В отличие от обычной задачи классификации сообщения целиком, создаваемая система должна восстановить из полученных токенов и предсказаний исходное сообщение и скрыть только оскорбительные слова (слово может быть представлено несколькими токенами, или также один токен может включать несколько слов).

Итоговым датасетом стал набор русскоязычных твитов. Разметку было решено получать полуавтоматическим способом через более слабые модели, использующие методы ближайшего соседа и логистической регрессии. Первоначально был составлен словарь из токсичных слов, затем на малой подвыборке были получены метки слов в зависимости от нахождения в словаре. На полученном сэмпле обучались алгоритмы целевой модели, и затем они применялись к неразмеченным данным. Итеративно процесс повторялся несколько раз, расширяя словарь и заново переобучая базовые модели.

Для решения проблемы опечаток и прихода новых слов была выбрана модель, основанная на ВРЕ-кодировании, то есть на представлении эмбединга слова как суммы эмбедингов его n -грамм букв. Подобной моделью можно назвать FastText, который для любого слова может выдать семантически близкое представление.

В качестве классификатора были опробованы архитектуры со сверточными, линейными, рекуррентными слоями. Общий вывод, который удалось сделать – чем сложнее архитектура, тем быстрее сеть переобучается и тем больше хороших слов попадают в «токсичный» класс. Например, сложно было отучить модель воспринимать такие слова как «копать», «мазь», «да» как нетоксичные. В итоге, выбрана архитектура из слоев GRU, функции активации ReLU и линейного слоя на выходе. Получив показатели принадлежности положительному классу, из токенов собирается цензурированное сообщение в блоке детокенизатора.

Для оценки качества классификации выбрана метрика balanced accuracy из-за сильного дисбаланса классов. Предпочтение отдано именно этой метрике, поскольку ее значения коррелировали с наглядными результатами работы модели.

В качестве облачного провайдера выбран «Яндекс» из-за выгодных квот на их serverless технологии. Для реализации мониторинга за сдвигом распределения данных и таргета использована serverless YDB.

Готовая система тестировалась не только на отложенном наборе данных, но и при реальном общении с людьми. Так удалось выявить некоторые неточности, связанные с ложным определением токсичных слов. Явный пример: «мы уехали отдыхать в город Пиза».

Результатом работы является программное обеспечение, способное очистить текстовое сообщение от токсичного контента, развернутое на платформе мессенджера «Telegram» в виде бота @toxic_segmenter_bot. Данная площадка выбрана как популярное место общения разных групп общества.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ В ИССЛЕДОВАНИИ ВЫДОХА ЧЕЛОВЕКА

Хисаметдинов И.М.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Ванцов С.В.

МАИ, каф. 307

Imkhisametdinov@mail.ru

Один выдох человека содержит более 3000 летучих химических соединений. Большая часть из них связана с металлическими процессами в организме и является биомаркерами различных заболеваний. Информация об их концентрации может быть использована в качестве диагностических предикторов. Исследование выдыхаемых биомаркеров позволяет проводить корреляцию между наличием и концентрацией биомаркеров и патологических

процессах организма и заболеваний, таких как диабет, онкология или воспаления.

Развитие алгоритмов машинного обучения и общедоступность методов их применения позволяют значительно быстрее проводить обработку экспериментальных данных, классифицировать предикторы и выявлять новые, ранее неизвестные закономерности. В нашем случае кластеризация является одним из методов, позволяющим выявлять закономерности путем выявления степени схожести профилей выдыхаемых биомаркеров.

В работе была доказана работоспособность системы непрерывного анализа выдыхаемого воздуха с последующей кластеризацией результата на основе измеряемой концентрации биомаркеров в выдохе (методом инфракрасной абсорбционной спектроскопии) и вводных параметров (возраст, вес, пол, физическая активность, вредные привычки). Исследования проводились на основе устройства с источником ИК излучения 1-12μm и четырехканального пирозлектрического приемника. Общие габариты устройства не превышают 300x200мм. Для обработки данных применялся метод кластеризации «K-means». На основе данных выдоха 10 человек была создана карта кластеризации, с помощью которой система смогла выявить отклонение у одного из объектов исследования.

АРХИТЕКТУРА MOBILE AR ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ

Каратаева Е.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Булакина М.Б.

МАИ, каф. 806

elena.carataewa@yandex.ru

Технология дополненной реальности (AR) дает возможность людям общаться и взаимодействовать с визуальной информацией за счет улучшения качества виртуальных объектов, что потенциально позволяет выполнять задачи совместной работы.

Чтобы объединить данные, сгенерированные компьютером и извлеченные с помощью датчиков, с физической реальностью, приложения AR оснащены различными модулями. Однако пять вычислительных компонентов – источник видео, трекер, маппер, распознаватель объектов и средство визуализации – играют важнейшие роли в архитектурах AR-приложений. Сначала источник видео извлекает с мобильных камер и преобразует видео в кадры. Затем они передаются на трекер для определения положения пользователя относительно физического окружения. Учитывая результаты отслеживания, маппер устанавливает виртуальные координаты окружающей среды. Затем внутренние объекты в видеокдрах идентифицируются распознавателем объектов. Впоследствии расширенная информация об идентифицированном объекте может быть точно извлечена из локальной памяти (или облачной базы данных)

и смешана с оригинальными видео с помощью средства визуализации. Результаты отображаются на экранах устройств AR [1].

Архитектуры Mobile AR приложений можно классифицировать по местоположению основных функций обработки AR: облачная, пограничная, локализованная и гибридная [2].

Предполагаемая система использует мобильное устройство для проведения сеанса и загрузки координат объекта дополненной реальности на облачный сервер через Интернет. Затем клиентское мобильное устройство загружает координаты и проецирует местоположение виртуального объекта. Основываясь на описанной выше архитектуре системы, можно выделить несколько функций, применяемых для реализации удаленной совместной работы в AR, а именно:

- Размещение сервера – хост создает привязанный к сеансу объект, отправить данные об объекте на облачный сервер с IP-адресом и номером комнаты, а также туннелем для потоковой передачи видео.
- Присоединение к серверу – клиент присоединяется к хост-серверу, отправив запрос на облачный сервер с IP-адресом хоста и номера комнаты, при успешном подключении приложение откроет потоковое видео и загрузит данные об объекте с хоста.
- Совместное использование 3D-объекта в AR – хост и клиент могут использовать виртуальный объект для совместной работы.
- Изменение объекта – хост может изменить размещенный объект [3].

Список литературы

1. Ren J., He Y., Huang G., Yu G., Cai Y., Zhang Z. An Edge-Computing Based Architecture for Mobile Augmented Reality // IEEE Network. – 2019. – vol. 33. – № 4. – P. 162-169.
2. Siriwardhana Y., Porambage P., Liyanage M., Ylianttila M. A Survey on Mobile Augmented Reality With 5G Mobile Edge Computing: Architectures, Applications, and Technical Aspects // IEEE Communications Surveys & Tutorials. – 2021. – vol. 23. – № 2. – P. 1160-1192.
3. Manuaba I. Mobile based Augmented Reality Application Prototype for Remote Collaboration Scenario Using ARCore Cloud Anchor // Procedia Computer Science. – 2021. – № 179. – P. 289-296.

ПРОГРАММА ОЦЕНКИ ТРЕМОРА

Антонов И.М., Иванов Б.А., Мелюков С.А., Ногтев С.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.

МАИ, каф. «Системы автоматического управления»

stepa.senkov@inbox.ru


Программа предназначена для количественной оценки тремора благодаря использованию недорогого, эффективного метода регистрации – видеокамеры среднего разрешения, что позволяет проводить диагностику дистанционно.

Тремор – это ритмичные колебательные движения части тела, обусловленные действием мышц агонистов и антагонистов. Различают физиологический и патологический тремор. Частота и амплитуда движений постоянны. Низкоамплитудное дрожание (физиологический тремор) с частотой 8–12 Гц можно выявить у любого здорового человека. Чаще всего это наследственные или приобретенные болезни центральной нервной системы: болезнь Паркинсона, мультисистемная атрофия, эссенциальный тремор и отравления, например, марганцем. Таким образом, тремор является основной и неотъемлемой частью многих заболеваний и его диагностика является важной задачей медицины. Существующие методы диагностики тремора являются достаточно сложными (электромиография, акселерометрия) или информативными не во всех случаях (механография, стабилография). И к тому же оборудование, необходимое для подобной диагностики, стоит не дешево. Одним из наиболее распространенных методов, используемых при количественной оценке, является метод акселерометрии. В состав устройства, для этого метода оценки, входят микромеханический акселерометр, гироскоп и магнитный компас. Значительным недостатком такого устройства является высокая вероятность «зарезания» полезного сигнала. Это происходит при минимизации ошибки двойного интегрирования данных с акселерометра, устранении ухода гироскопа, применении различных фильтров. Также для работы с устройством требуется специальное оборудование. Исходя из вышеперечисленного, требуется максимально удобный, недорогой и эффективный метод регистрации и анализа тремора. В основе метода лежит тот факт, что тремор можно зафиксировать с помощью видеокамеры, путем сравнения предыдущего и последующего кадра. Для этого метода подходят камеры среднего качества, например камера ноутбука или телефона. Ошибка измерений минимальна, так как для этого метода не требуется сложный математический аппарат и практически отсутствуют шумы измерения. Программа получает на вход картинку с камеры, накладывает на нее фильтр цвета, сравнивает кадры и передает положение отслеживаемого объекта в течение времени. Им может быть как метка, надетая на палец, так и плоскость вытянутой руки, обращенной к камере. Однако при отслеживании положения руки ошибка измерения увеличивается по причине больших размеров руки в

сравнении с размерами метки. Данные о положении записываются в файл вместе с временем замера. На основе данных программы можно исследовать макро и микродвижения рук пациента, в том числе и тремор. Также программа выводит графики тремора по осям, перпендикулярным плоскости, на которой установлена камера. В программе имеется область для выбора цвета, который необходимо отслеживать. При ее разработке использовался кроссплатформенный фреймворк, что позволяет собирать программу под большое множество операционных систем, в том числе и под мобильные платформы. Это позволяет проводить диагностику дистанционно, что значительно ускоряет сам процесс.

Список литературы

1. Плеханов В.Е., Карабанов А.В., Иллариошкин С.Н., Максимов В.Н., Курис Э.Д., Хорев Т.С. Применение микромеханической системы ориентации для исследования различных форм тремора / Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. Нальчик 2012. – Мб. [Электронное издание]. ISSN: 1991-6639.
2. Фролов С.В., Горбунов А.В., Потлов А.Ю. Регистрация и анализ тремора с помощью детектора движения на основе веб-камеры / Журнал «Фундаментальные исследования». Москва 2012. – Мб. [Электронное издание]. ISSN: 1812-7339
3. Говорова Т. Г., Попова Т. Е., Таппахов А. А. Тремография в клинической практике. Нервно-мышечные болезни 2019;9(4):61–72.
4. Кууз Р.А., Ронкин М.А., Фирсов Г.И. Методы параметрического спектрального анализа стабิโลграфической информации в задачах клинической неврологии / Медико-экологические информационные технологии. – Курск: Курский государственный технический университет, 2004. –С. 11–14.

<p>Секция № 2</p> 	<p>Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов</p> <p>Руководитель секции: доц., к.т.н. Поляков О.А.</p>
<p>Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Кафедра «Технология и автоматизация обработки материалов» +7 (496) 644-20-47, +7 (496) 644-27-38 e-mail: sf-mai@mai.ru</p>	

**АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ШТАМПОВОК НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ
С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН ЕГО СБОЯ**

Азаров В.М., Лазаренко Н.К., Беляев И.Г.
Научный руководитель — к.т.н. Рынденков Д.В.
АО «Ступинская металлургическая компания»
ryndenkov@smk.ru

Технологическая служба ОА «СМК» обратила внимание на увеличение количества случаев неудовлетворительного прохождения штамповок из жаропрочного никелевого сплава ЭК79-ИД по технологическому циклу деформации, заключающихся в повышенном трещинообразовании на поверхности заготовки уже на первых этапах деформации.

Сплав ЭК79-ИД относится к высоколегированным сплавам с содержанием γ' -фазы на уровне 40-45 % [1], и имеет в связи с высокой степенью легированности пониженную пластичность в однофазном состоянии [2], поэтому правильный выбор и точное соблюдение технологии деформации является обязательным условием получения штамповок. В связи с этим в первую очередь внимание технологической службы было направлено на поиски возможных сбоев в процессе деформации. Однако, на данном этапе найти системную ошибку в реализации технологического процесса не удалось, процесс стабильно выполнялся, управлялся и контролировался.

Дальнейшее внимание было переключено на качество поверхности слитков перед деформацией. На деформацию слитки поступают после механической (токарной) обработки. На данном этапе было замечено, что слитки в рамках одной партии имеют разную обрабатываемость, в частности, под резцом формировались неглубокие вырывы металла, которые приходилось сглаживать

местной абразивной зачисткой. Такая ситуация может говорить о том, что подповерхностный слой слитка имеет неравномерную структуру с крупными поверхностными кристаллами.

Для проверки этой гипотезы один из серийных слитков после обработки боковой поверхности был разрезан для оценки макроструктуры. В результате была выявлена неравномерность макроструктуры – выявлены зоны с нетипично крупным зерном (рис. 1), что и послужило причиной проблем с обрабатываемостью слитка резанием и последующим трещинообразованием при деформации.

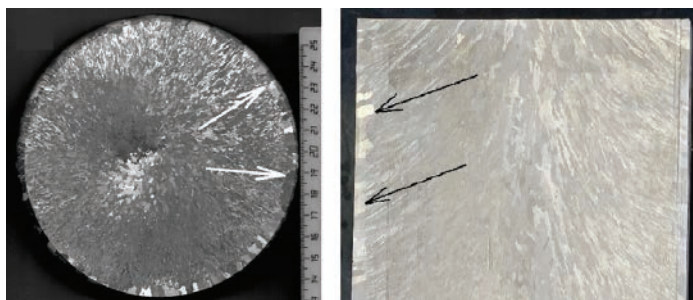


Рис. 1. Макроструктура слитка ЭК79-ИД в поперечном и продольном направлениях



Рис. 2. Макроструктура слитка ЭК79-ИД в продольном направлении после замены кристаллизатора

Формирование такой структуры может быть связано с неоптимальным отводом тепла от кристаллизующегося в процессе переплава металла [3, 4]. Анализ состояния печи ВДП показал, что поверхность кристаллизатора, хоть и

проходит регулярную штатную механическую очистку, имеет признаки эрозии, что приводит к возникновению на границе «металл-кристаллизатор» зон затрудненной теплоотдачи и образованию в таких зонах более крупных поверхностных кристаллов.

После замены кристаллизатора слиток приобретает характерную для ВДП структуру с мелкими кристаллами в поверхностном слое (рис. 2), что устраняет последующие проблемы с механической обработкой и деформацией слитка.

Список литературы

1. Логунов А.В., Шмотин Ю.Н. Современные жаропрочные никелевые сплавы для дисков газовых турбин (материалы и технологии). – М.: Наука и технологии, 2013. – 256 с.
2. Дзугутов М.Я. Пластическая деформация высоколегированных сталей и сплавов. М.: Металлургия. 1971. - 424 с.
3. Швед И.Ф. Слиток вакуумного дугового переплава. – Челябинск, ООО «Издательство Т. Лурье», 2009. – 428 с.
4. Альперович М.Е. Вакуумный дуговой переплав и его экономическая эффективность. – М., Металлургия, 1978. – 168 с.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ДЕФОРМИРОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Корнев М.М., Коровин А.А., Каратаева Е.С.

Научный руководитель — проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.

Ступинский филиал МАИ, кафедра ТАОМ;

МАИ, кафедра 806

maksonkornev@yandex.ru

Титановые сплавы находят широкое применение прежде всего в авиации, ракетно- и кораблестроении благодаря своим уникальным свойствам, к которым относятся высокая прочность, коррозионная стойкость, небольшая плотность. Для оценки уровня прочности полуфабрикатов чаще всего используют такие механические свойства, как предел прочности при растяжении и твердость. На производстве проводят измерение твердости по Бринеллю в соответствии с нормативной документацией. Однако для экспериментальных исследований чаще всего применяется измерение твердости по Роквеллу, как наиболее универсальное и наименее трудоемкое.

Цель работы состояла в установлении статистических взаимосвязей между твердостью, измеренной разными способами, и пределом прочности прутков из титановых сплавов. Объектами исследования являлись титановые сплавы разных классов ВТ6, ВТ23, ВТ22, ВТ35 после отжига, закалки и старения. Исследуемые факторы — предел прочности при комнатной температуре, твердость по Роквеллу и Бринеллю. Корреляционный и регрессионный анализ

проводили с помощью программы «Statistica». В целом предел прочности изменяется от 776 до 1590 МПа, а твердость по Роквеллу от 22 до 44.

Корреляционный анализ был проведен для установления силы связи между исследуемыми факторами. Коэффициенты корреляции изменяются от 0,76 до 0,97, что свидетельствует о сильной значимой связи между пределом прочности и твердостью для всех статистических групп. С увеличением твердости по Роквеллу наблюдается повышение предела прочности, при этом линии регрессии имеют почти одинаковый наклон. Между твердостью Роквеллу и твердостью по Бринеллю для сплава ВТ6 была установлена очень сильная корреляционная связь с коэффициентом корреляции 0,97. На основании проведенного анализа получена обобщенная регрессионная модель для оценки предела прочности титановых сплавов в зависимости от твердости по Роквеллу. Сопоставление расчетных и реальных значений предела прочности показало их приемлемое соответствие.

Как известно, проведение испытаний на растяжение является трудоемким и дорогостоящим в отличие от измерения твердости. Проведенные исследования дают возможность прогнозировать предел прочности титановых сплавов в зависимости от твердости, измеренной разными способами, с доверительной вероятностью 0,95 и статистической ошибкой 35 МПа.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ АЗОТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Горбунов А.А.

Научный руководитель Силуянова М.В.
МАИ, каф. «ТПЭДЛА»

При производстве деталей вспомогательных газотурбинных двигателей (ВГТД) из сталей марок 20Х3МВФА-Ш (ЭИ415-Ш), 40ХН2МА, 13Х11Н2В2МВ-Ш (ЭИ961-Ш), например, стакан задней опоры, вал, форсунка, важное значение имеет структура, заданные механические свойства материала и поверхностного слоя деталей. Определенную макро- и микроструктуру, а также требуемые механические свойства удастся получить после проведения химико-термической обработки (ХТО). Химико-термическая обработка обеспечивает получение износостойких поверхностей высокой твердости. Азотирование - одно из таких видов ХТО.

В условиях производства используются различные виды азотирования. Широко распространено газовое азотирование, хотя оно и имеет свои недостатки [1].

Печь для газового азотирования – это шахтная печь, с герметичным муфелем, имеет систему подачи газа (аммиак), а также системы контроля и регулирования температуры (термодат, овен).

Существенный недостаток газового азотирования – большая длительность технологического цикла [2]. Чтобы ускорить технологический процесс и повысить производительность труда, в производстве целесообразно использовать ионное азотирование.

В частности, ускорение процесса происходит за счет создания определенных условий: разреженной атмосферы (1 - 10 мм. рт. ст.) и создания напряжения (400-1100 В) между рабочей камерой и деталями. Сам процесс протекает в условиях бомбардировки поверхности ионами газов насыщающей среды.

Установка для ионного азотирования, помимо систем электропитания, подачи газа, контроля и регулирования температуры, имеет систему создания разряда в рабочем пространстве печи (вакуумную).

Применение ионного азотирования дает неоспоримые преимущества перед газовым азотированием. Ионное азотирование успешно применяется при изготовлении деталей для ВГТД, где особенно важно сохранение точных размеров с жесткими допусками и сложной геометрией. Генерации активных частиц способствуют специальные газовые смеси.

Для упрочнения ответственных деталей из сложнолегированных сталей разрабатываются специальные многокомпонентные составы газовых смесей, обеспечивающие оптимальные условия генерации активных частиц и высокую равномерность упрочнения участков поверхностей различной кривизны, включая поверхности глухих отверстий малого диаметра. Составы этих смесей являются Ноу-Хау разработчиков [3].

Проведенный сравнительный анализ технологий азотирования показал, что наиболее более прогрессивной в настоящее время является технология ионного азотирования.

Список литературы

1. Борисенок Г.В., Васильев Л.А., Ворошнин Л.Г. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Справочник. – М.: Металлургия, 1981;
2. Лахтин Ю.М., Коган Я.Д. Азотирование стали, Москва, Машиностроение, 1976;
3. Силуянова М.В., Горбунов А.А. Анализ особенностей технологического процесса ионного азотирования деталей вспомогательных газотурбинных двигателей. В кн.: Авиация и космонавтика, тезисы 21-ой Международной конференции. МАИ. Москва, 2022. С. 108-110. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50101867>

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БИМОДАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПРУТКОВ ИЗ СПЛАВА ВТ6

Грущенко М.С., Казначевский В.С., Шевченко С.Р.

Научные руководители —

проф., д.т.н. Егорова Ю.Б., доц., к.т.н. Давыденко Л.В.

Московский политехнический университет, кафедра Материаловедения

Ступинский филиал МАИ, кафедра МСИИТ

deregor4gmail.com

Бимодальная (смешанная, глобулярно-пластинчатая или дуплексная) структура в титановых сплавах формируется, когда горячая обработка давлением проводится при температурах немного ниже температуры полиморфного превращения. При температурах $\alpha+\beta$ -области структура представлена равноосными зернами первичной α -фазы и β -матрицей. При охлаждении β -фаза испытывает превращение $\beta\rightarrow\alpha$, в результате чего образуется пластинчатая структура, состоящая из пластин вторичной α -фазы с β -прослойками. В итоге формируется смешанная структура, представленная участками глобулярного и пластинчатого строения.

Цель работы состояла в статистической оценке параметров смешанной (бимодальной) структуры в отожженных прутках из сплава ВТ6. В качестве объектов для исследования были выбраны катаные прутки разного диаметра 15÷150 мм производства ЗМЗ. Образцы для микроструктурного анализа были подвергнуты простому, изотермическому и двойному отжигу по различным режимам. Предметом исследования являлись параметры смешанной структуры, которая характеризуется следующими параметрами: объемной долей, диаметром глобулярных частиц первичной α -фазы и расстоянием между ними, числом частиц в единице объема, толщиной и длиной пластин вторичной α -фазы. В реально встречающихся структурах частицы первичной α -фазы могут иметь не равноосную, а вытянутую форму. Поэтому дополнительными параметрами являются длина частиц первичной α -фазы и отношение их длины к толщине. Оптический микроскоп AXIO Observer.Alm применяли для исследования микроструктуры. Программный комплекс NEXSYS ImageExpert Pro3.6 использовали для анализа изображений микроструктуры. Для оценки параметров первичной α -фазы было также разработано специальное программное обеспечение с использованием технологии компьютерного зрения. Для статистического анализа использовали ППП Statistica. Объем выборки составил 71 образец.

Было установлено, что 27 образцов имели глобулярную форму первичной α -фазы и в деформированном, и в отожженном состоянии. Для 7 образцов первичная α -фаза имела вытянутую форму после деформации, но после отжига происходила ее глобуляризация. Вытянутая форма и после деформации, и после отжига встречалась для 37 образцов. В отожженном состоянии для первичной α -фазы диаметр глобулей изменялся в среднем от 3,7 до 9,1 мкм, толщина частиц

с вытянутой формой - от 4,1 до 5,7 мкм, а их длина – от 3,0 до 10,0 мкм. Объемная доля варьировалась в интервале от 30 до 95 %. Толщина пластин вторичной α -фазы изменялась от 1,4 до 5,2 мкм, а длина – от 3,0 до 19,0 мкм.

В работе были исследованы зависимости параметров структуры от температуры и продолжительности отжига, а также от скорости охлаждения после отжига (с печью и на воздухе). Размеры всех параметров структуры увеличиваются с повышением температуры (с 650 до 1000°C) и продолжительности отжига (с 0,3 до 1,0 ч) и со снижением скорости охлаждения, т.е. после охлаждения с печью размеры больше, чем после охлаждения на воздухе. Исследовано влияние температуры отжига на разницу между размерами α -глобулей после деформации и после отжига. Было установлено, что наиболее интенсивный рост параметров структуры начинается при температурах выше 800°C.

ЛЕКСИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ ПО ТЕМЕ «ДАТЧИКИ»

Архипов Ю.Ю., Борисенко С.А., Прокофьев В.А.

Научные руководители — профессор, д.т.н. Овчинников А.В.,
старший преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ТАОМ», «ЭиУ»

yuriy.arhipov.02@bk.ru; borisenko.033@mail.ru; vprokofev2106@gmail.com

Развитие научно-технического прогресса способствовало формированию технических наук, что привело к созданию и развитию определенного пласта лексики, посвященного научно-технической терминологии. Дисциплина *Средства автоматизации и управления (САиУ)*, читаемая студентам третьего курса в СФ МАИ, не явилась исключением из этого правила.

Объектом исследования являются терминологическая лексика в русском и английском языках, относящаяся к технической сфере.

Предметом рассмотрения являются активные процессы в области технической терминологии русского и английского языка, связанные с образованием терминологического пласта лексики по теме «Датчики».

Цель работы – изучить терминосистему двух типологически различных языков на материале технической терминологии, а именно по теме «Датчики».

Распределим по трем группам, найденные термины для исследования. Первая группа составляет слова, относящиеся к разделу потенциометрических датчиков: *сопротивление/resistance, реостат/rheostat, линейные и угловые перемещения/ linear and angular movements/ linear and angular displacements, полярный первичный преобразователь/polar primary transducer/ polar transducer, потенциометр/potentiometer, подвижный контакт/sliding contact/moving contact, температурный коэффициент сопротивления /temperature reduction factor/ temperature coefficient of reduction.*

Во вторую группу входят слова по разделу тензорезистивные датчики: *деформация/deformation, тензоэффект/ tensoeffect, активное сопротивление/ active resistance, усилие/force, константановая проволока/constantan wire, метод фототравления/photoetch method/photoetching method, отсутствие гистерезиса/no hysteresis, безинерционность/no inertia/ inertia free, закон Гука/Hooke's law, коэффициент Пуассона/Poisson's ratio, растяжение/tension, дрейф статической характеристики/static response drift/ static characteristic drift.*

Третья группа представляет слова, относящиеся к терморезистивным датчикам: *терморезистор/thermal resistor, теплообмен/ heat exchange/ heat transfer, резистор/resistor, потенциометр/potentiometer, теплоотдача/heat dissipation, полупроводник/semiconductor, термистор/thermistor, электродвижущая сила/electromotive force, тензочувствительность/ tensosensitivity, электрическое сопротивление /electrical resistance.*

Наблюдения показывают, что внутри каждой из этих групп есть термины, которые могут иметь не одно значение при переводе на английский язык. Необходимо отметить, что на современном этапе развития русского языка отмечается интенсификация функционирования англоязычных терминов, которые составляют группу англицизмов, пришедших в русский язык еще в 20 веке в связи с техническими открытиями. Например, *термистор/thermistor(1930г)* и т.п. Также проведенный анализ показал наличие заимствованных слов как из немецкого языка с изобретением немецким физиком Иоганном Поггендорфом *потенциометра и реостата*, так и из французского языка (*закон Гука, коэффициент Пуассона*).

Таким образом, данное исследование играет немаловажную роль в освоении новых знаний, связанных с коммуникацией на английском языке в технической сфере, а также способствует развитию междисциплинарных связей между двумя дисциплинами *Иностранный язык и САУ*.

ДЕФЕКТЫ В СТРУКТУРЕ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ

Дмитриева М.О.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Мельников А.А.

Самарский университет, каф. «ТМиАМ»

mdmitr1ewa@yandex.ru

Методы аддитивного производства (АП) достигли значительного прогресса с момента начала освоения 3D-печати в России. В настоящее время в области двигателе- и самолетостроения активно внедряются изделия, произведенные данным способом. С каждым годом увеличивается число предприятий, использующих 3D-печать в научных и производственных целях. Широко распространены порошковые методы АП, одним из них является селективное лазерное сплавление (Selective Laser Melting – SLM).

На сегодняшний день метод селективного лазерного сплавления позволяет изготавливать детали из порошков различных металлов и сплавов, например, из титановых, жаропрочных, алюминиевых сплавов и нержавеющей сталей. При изготовлении ответственных деталей необходимо учитывать факторы, влияющие на качество готового изделия. Такими факторами являются величина подводимой энергии лазера, скорость сканирования, стратегия сканирования, материал порошка, его химический и гранулометрический состав.

Актуальной является проблема формирования необходимой микроструктуры и возникновения дефектов в готовых изделиях после селективного лазерного сплавления. Часто встречаются такие дефекты, как пористость, непровары и трещины, оказывающие значительное влияние на технологические и механические свойства материала, что ограничивает применение данного метода для изготовления наиболее ответственных деталей.

Цель работы заключается в изучении особенностей формирования дефектов в структурах различных сплавов, наиболее часто используемых для изготовления деталей методом SLM.

В рамках исследования были изготовлены образцы из титанового сплава BT6, алюминиевого сплава AL4 и жаропрочных сплавов Inconel 738 и ВЖ159. В работе применялись методы металлографического и электронно-микроскопического анализа. Для исследования микроструктур изготавливались металлографические шлифы, которые подвергались химическому травлению с помощью реактивов, стандартных для каждого сплава.

По результатам исследований установлено, что в структурах титанового сплава BT6 и алюминиевого сплава AL4 наблюдается незначительная пористость и локальные несплавления. Возникновение пор сферической формы может быть связано с пористой структурой частиц порошка, применяемого в качестве исходного материала, а также с явлением поглощения газов в ванне расплава при высокой температуре в процессе сплавления.

В структуре жаропрочных сплавов Inconel 738 и ВЖ159 наряду с пористостью и несплавлениями присутствуют микротрещины. Высокая скорость охлаждения материала в процессе SLM создает температурный градиент, благодаря которому возникают остаточные термические напряжения в изготавливаемой детали, приводящие к зарождению и распространению микротрещин.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в структурах изделий из титанового сплава BT6, алюминиевого сплава AL4 и жаропрочных сплавов Inconel 738 и ВЖ159 наблюдаются такие дефекты, как сферическая пористость, локальные несплавления и микротрещины. Дефектообразование оказывает значительное влияние на технологические и механические свойства деталей, изготовленных методом SLM, и может ограничивать их применение.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al–Cu–Mg

Максименко Е.И., Прокопенко Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Гордеева М.И., МАИ
ek.maximencko@yandex.ru, prokopenkoda@mai.ru

В настоящей работе предложен новый методический подход к определению количественного фазового состава Al–Cu–Mg сплавов. Методика основана на том, что общее количество медьсодержащих фаз ($W_{\Theta+\Theta'+\Theta''}$) можно определить, зная состав сплава и период решетки твердого раствора. Количество равновесной Θ -фазы (W_{Θ}) можно определить стереологически или по интенсивности рентгеновских дифракций, а количество неравновесных Θ' - и Θ'' -фаз ($W_{\Theta'+\Theta''}$) определим по разности: $W_{\Theta'+\Theta''} = W_{\Theta'+\Theta''} - W_{\Theta'+\Theta''}$.

Содержание меди в твердом растворе определяли на основании закона Вегарда. При этом учитывали изменение периода решетки твердого раствора из-за наличия в нем магния:

$$X_{Cu}^{\alpha} = \frac{a_{\alpha} - a_{Al} - X_{Mg}^0 \left(\frac{\Delta a}{\Delta X} \right)_{Mg}^{\alpha}}{\left(\frac{\Delta a}{\Delta X} \right)_{Cu}^{\alpha}}, \quad (1)$$

$$\left(\frac{\Delta a}{\Delta X} \right)_{Mg}^{\alpha} = 5,18 \times 10^{-3} \text{ ангстрем/мас. \%}, \left(\frac{\Delta a}{\Delta X} \right)_{Cu}^{\alpha} = -2,187 \times 10^{-3} \text{ ангстрем/мас. \%} -$$

где: a_{α} , a_{Al} - периоды решетки α -твердого раствора и чистого алюминия соответственно; X_{Cu}^{α} - масс. % меди в α -твердом растворе; X_{Mg}^0 - массовый % магния в сплаве.

Тогда из уравнений баланса химического и фазового состава получим:

$$W_{\Theta'+\Theta''} = \frac{100X_{Cu}^0 - X_{Cu}^{\Theta} W_{\Theta} - X_{Cu}^{\alpha} (100 - W_{\Theta})}{X_{Cu}^{\Theta(\Theta'')} - X_{Cu}^{\alpha}}, \quad (2)$$

где: X_{Cu}^{Θ} - масс. % меди в Θ -фазе (54,2%); $X_{Cu}^{\Theta(\Theta'')}$ - средний масс. % меди в Θ' и Θ'' -фазах (49,1%); $W_{\Theta'+\Theta''}$ - масс. % Θ' и Θ'' -фаз; W_{Θ} - масс. % Θ -фазы

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-49-00098

ВЛИЯНИЕ НАПЫЛЕНИЯ НАВОДОРОЖЕННОЙ ПРОВОЛОКИ НА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСПЫЛЯЕМОЙ СТРУИ, ПОРИСТОСТЬ И АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОКРЫТИЯ

Зинчик Н.В., Ступнев Р.С.

Научный руководитель: доц., к.т.н. Егоров Е.Н.

Ступинский филиал МАИ

кафедра "Технология производства авиационных двигателей"

roman.stupnev@yandex.ru, kolyazin2305@gmail.com

В настоящей работе исследуется процесс нанесения на поверхности деталей пористых покрытий из титановых сплавов методом плазменного напыления. Покрытие создавали, распылением титановой проволоки с содержанием водорода 0,005% и 0,3% (по массе). В настоящем разделе представлены данные исследований влияние содержания водорода в распыляемой проволоки на фракционный состав плазменной струи и скорости напыляемых частиц.

Перед напылением образцы были обработаны пескоструйным методом в ультразвуковой ванне для активации и очистки поверхности. Непосредственно перед напылением образцы нагревали в вакуумной камере до 300 градусов для увеличения адгезионной прочности напыляемого покрытия. Фракционный состав и скорость напыляемых частиц определяли методом скоростной фотосъемки.

Напыление проводили в три слоя. Толщина каждого слоя составляла 0,14-0,16мм. Общая толщина покрытия - 0,5 мм. Напыление проводили по стандартному режиму: $U=38\text{В}$, $I=300\text{А}$, $G_r=0,5$ усл.ед.; $\alpha=50^\circ$; $L=170$ мм, $V_{пр}=1,7$ м/мин.

В работе был проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости между диаметром и скоростью напыляемых частиц. Проведенные эксперименты показали, что при распылении наводороженной проволоки, как и проволоки с исходным содержанием водорода, наблюдается повышение скорости частиц с уменьшением их диаметра.

При анализе полученных данных выявлены следующие зависимости:

1) Распыление проволоки с содержанием водорода 0,005% (по массе): диаметры частиц от 0,44 до 0,66 мм, среднее значение равно 0,56 мм, доверительный интервал составляет 0,539мм.

1) Распыление проволоки с содержанием водорода 0,3% (по массе): диаметров частиц наводороженной проволоки, то видно, что они изменяются от 0,07 до 0,39мм среднее значение – 0,18 мм, доверительный интервал 0,162-0,198 мм. Процесс распыления характеризуется неоднородностью распределения частиц.

При распылении ненаводороженной проволоки значения скорости меняются от 20 до 31 м/с, тогда как при распылении наводороженной проволоки скорости распределяются стабильно.

При распылении наводороженной проволоки средний размер частиц в три раза меньше, а скорость в два раза больше, чем у ненаводороженной проволоки. Разброс скорости объясняется нестабильностью процесса распыления. Также проволока может нестабильно плавиться в виде крупных оплавленных фрагментов. Обобщенные данные приведены в таблице ниже

C _н , %	d _ч , мм	V _ч , м/с	σ _н , МПа		
			Без ТО	ВО	ТВО
0,005	0,56	25	50	183	225
0,3	0,18	39	18	103	184

Скорее всего, приведенное выше явление связано с выделением водорода из титана при его плавлении. По закону Сиверта мы можем понять, что при концентрации водорода 0,3% его равновесное давление составит 9 атмосфер. Этого давления хватит для разрыва капель на более мелкие частицы и нарушения процесса плавления проволоки.

Таким образом, в работе исследовано влияние содержания водорода в распыляемой проволоке на гранулометрический состав и скорость распыляемых частиц плазменной струи. Выявлено, что показатели скорости и фракционный состав более стабилен у проволоки с содержанием водорода 0.005%.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕКРЫТИЯ В ВИДЕ КУПОЛА

Мерзликин Т.А.

Научный руководитель — Скворцова Е.В.
Московский авиационный институт (НИУ МАИ)
t.merzlikin@bk.ru

Цель работы состоит в создании проекта нового вида устойчивого перекрытия здания или сооружения в форме купола. Устойчивость конструкции понимается в смысле отсутствия касательных напряжений и растягивающих усилий. Известно, что бетонные блоки хорошо работают на сжатие, но практически не выдерживают растягивающих нагрузок. Именно поэтому вместо раствора бетона в строительстве применяют железобетон, то есть армирование сталью, а в настоящее время еще и углепластиком.

Задача проекта свелась к укладке блоков один на другой таким образом, чтобы они лежали под действием силы тяжести и реакции опоры. Верхний блок можно сдвинуть относительно нижнего на строго определенное расстояние, пока центр тяжести не выйдет за опору. Значит, показателем устойчивости предлагаемого купола является расположение центра тяжести каждого блока над ближайшей нижней опорой, на которую он укладывается. Для блоков в виде параллелепипедов задача такой укладки решена, но представляет проект плоской, двумерной конструкции. Для создания купола нужно трехмерное проектирование. Для его реализации было предложено выполнить блоки в виде

равнобоких трапеций, а верхний блок в виде равнобедренного треугольника. Угол при вершине треугольника равен углу между боковыми сторонами трапеций. Блоки укладываются один на другой с допустимыми выступами, чтобы центр тяжести всей вышележащей сборки не выходил за опору блока, на который она укладывается. Сборки из трапеций примыкают друг к другу. При малом угле получается почти круговой купол.

Другой вариант создания нового купола предложен из кольцевых блоков. При этом размеры колец определяются из базового первого варианта. Значит, свисающие части всех колец не приведут к опрокидыванию и не будут создавать касательных напряжений в куполе.

Для доказательства правильности предложенной гипотезы были созданы пенопластовые модели новых видов куполов. Вырез купола по сектору с углом 30 градусов позволил доказать, что части конструкции лежат одна на другой, создавая только напряжения сжатия, на которые бетон хорошо работает. На основе первой модели изготовлена пенопластовая модель полного купола из колец с верхним перекрытием в форме круга. Теоретический расчет таких конструкций основан на определении положения центров масс сборок. Когда блоков много, то требуется много вычислений, поэтому проще сделать экспериментальные разметки. Для этого надо смещать сборки на краю стола, пока не произойдет опрокидывание, и делать отметки, которые станут эталонами для разметки кольцевых блоков.

Расчеты и эксперимент дополнены компьютерным моделированием в программе Google SketchUp 8. Эта программа позволяет показать не только форму строительных блоков для создания купола, но дополнительно создать единую конструкцию в виде двух опалубок, внутренней и внешней. Между опалубками заливается раствор бетона. При необходимости, для усиления, между опалубками можно уложить арматуру. После затвердевания раствора бетона части конструкции не будут создавать опрокидывающих напряжений, будут лежать одна на другой, как кирпичи в домах. Значит, в конструкции купола будут только напряжения сжатия, на которые бетон работает очень хорошо. Цель работы достигнута, предложен проект устойчивого купола.

Таким образом, теоретические расчеты, эксперимент, компьютерное моделирование и созданная пенопластовая натурная модель подтвердили гипотезу о возможности создания устойчивого купола, в котором действуют только напряжения сжатия без опрокидывания частей сооружения.

БЕЗОПАСНЫЕ КАТКИ РЕЛО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВ

Кирнева К.Д.

Научный руководитель — Екимовская А.А.
Московский авиационный институт (НИУ МАИ)
kirneva.kristina@bk.ru

Цель работы – создать устройство, с помощью которого можно передвинуть предмет, имеющий большую массу. Суть передвижения сводится именно к перемещению тела без его подъема и опускания вверх-вниз. Перед началом работы был выполнен анализ известных технических устройств. Первым аналогом являются обычные сани, или полозья. При перемещении предмета на санях требуется преодолеть силу трения скольжения. Недостатком перемещения предмета на полозьях является не только большая величина силы трения, но еще и след на опорной поверхности. Вторым аналогом является устройство для передвижения предмета на шаровых опорах. Шары катятся, а не скользят, по опорным поверхностям. При этом опорных поверхностей две, одна – подстилающая, например, поверхность земли, другая – касательная на передвигаемом предмете. Сила трения качения, как правило, во много раз меньше силы трения скольжения. Недостатком такого способа передвижения предмета является большое давление на обе опорные поверхности. Шар касается опоры практически в точке. В шарикоподшипниках внешнюю и внутреннюю обоймы делают из прочной стали, способной выдержать большие давления. Для передвижения предмета большой массы, как правило, нельзя изменить опорные поверхности. Появилась задача уменьшить давление предмета на опорные поверхности. Третьим аналогом стал тоже подшипник, но теперь уже роликовый или конический. В таких подшипниках касание устройства с опорными поверхностями происходит уже не в точке, а по отрезку, поэтому давление уменьшается. Роликовые и конические подшипники применяют там, где нагрузки повышенные. Этот аналог, как наиболее близкий, был выбран в качестве прототипа к предлагаемому новому устройству. Критика прототипа сводится к возможности скатывания роликов, если они располагаются не в обойме. На наклонной плоскости опорные ролики не удержат. Если масса передвигаемого предмета большая, то опорные ролики тоже должны быть большими и тяжелыми. Если такой ролик скатится с наклонной плоскости, то он может травмировать рабочих. Техническая задача заключается в предотвращении возможных травм от скатывания свободных роликов с наклонной плоскости.

Новое техническое предложение предусматривает изготовить опорные ролики не круглого сечения, а фигуры постоянной ширины. Такие фигуры известны в геометрии. Классическим и традиционным примером является треугольник Рело. Особенность нового опорного ролика заключается в том, что он не скатывается с наклонной плоскости, когда освободится из-под предмета во время его передвижения, ролик остается лежать и покоиться на наклонной плоскости. Одновременно с этим важным свойством сохраняется требование поступательного перемещения предмета, без вертикальных смещений вверх-вниз, по геометрическому определению фигуры равной ширины, как у круглого ролика. Для доказательства правильности выдвинутой гипотезы были изготовлены опорные ролики нового сечения, с которыми были проведены две серии опытов. Во-первых, такие ролики можно положить на наклонную плоскость и убедиться, что они покоятся в свободном положении, даже не

прижатые сверху перемещаемым предметом. Во-вторых, на такие опорные ролики можно положить доску или металлическую пластину, на которой перемещаемый предмет будет двигаться только поступательно, без перемещений вверх-вниз. Любой человек может встать на пластину и убедиться в этом. Цель работы достигнута. Предложено новое техническое решение опорных роликов, которое не нарушает правил перемещения предметов, но в котором свободные ролики остаются лежать на наклонной плоскости. Подготовлена заявка на патент на изобретение.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРУТКОВ ИЗ СПЛАВА ВТ6 С БИМОДАЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ

Кирсанов И.И., Ключеров А.В., Гаврилина Е.А.

Научный руководитель — проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.

Ступинский филиал МАИ, кафедра ТАОМ, кафедры МСИИТ

ilya.kirsanov.01@mail.ru

Механические свойства титановых сплавов сильно зависят от структурного состояния, которое формируется в полуфабрикатах в процессе обработке давлением и последующей термической обработки. Полуфабрикаты могут иметь разнообразные структуры, которые отличаются по форме зерна и внутризеренному строению: равноосная (глобулярная), пластинчатая, смешанная (глобулярно-пластинчатая, бимодальная), «корзинчатого» строения.

Цель работы состояла в установлении статистических зависимостей механических свойств прутков из сплава ВТ6 от марочного состава и структурных параметров. Объектами исследования являлись катаные прутки диаметром от 15 до 150 мм с бимодальной структурой. После горячей обработки давлением применяли простой (обычный), изотермический, двойной отжиг по различным режимам. Бимодальная структура характеризуется наличием глобулярных частиц первичной α -фазы и участками пластинчатого строения, состоящего из пластин вторичной α -фазы с β -прослойками.

Для статистического анализа в Statistica были выбраны различные факторы: эквиваленты по алюминию и молибдену, размер первичной α -фазы, толщина пластин вторичной α -фазы, временное сопротивление разрыву, относительное удлинение, поперечное сужение, ударная вязкость, твердость по Роквеллу и Бринеллю. Объем выборки составил 98 образцов.

Было установлено, что временное сопротивление разрыву снижается с увеличением диаметра частиц первичной α -фазы с 2,5 до 9,5 мкм и толщины вторичных α -пластин с 1,7 до 4,1 мкм. Относительное удлинение и поперечное сужение незначительно повышаются с увеличением размера первичных α -частиц. При толщине пластин α -фазы 2,5-3,5 мкм обнаружен максимум относительного удлинения и поперечного сужения.

При эквиваленте по алюминию <8,2% и по молибдену <3,3% и размере глобулей более 8,0 мкм временное сопротивление разрыву может приобретать значения, лежащие ниже минимальных требований отраслевого стандарта: 900 МПа для прутков диаметром 15-100 мм и 835 МПа для прутков диаметром более 100 мм.

На основе проведенных исследований построены диаграммы в координатах «эквивалент по алюминию - эквивалент по молибдену - предел прочности» при разных параметрах бимодальной структуры, которые позволяют прогнозировать уровень механических свойств прутков из сплава ВТ6 в соответствии с требованиями нормативной документации.

ОБРАЗОВАНИЕ ГОРЯЧИХ ТРЕЩИН В ПРОЦЕССЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

Кострикова К.В.

Научный руководитель — доцент, к.физ.-мат.н. Афанасьева Л.Е.
Тверской государственный технический университет, каф. «ТМ и М»
kostrikovakira@mail.ru

Сварка лазерным лучом является интенсивно развивающейся технологией соединения материалов. Возможность получения высококачественных и узких сварных швов при высокой производительности повышает эффективность технологии сварки. Во многих исследованиях сообщается о применении лазерной сварки для различных комбинаций материалов [1, 2]. Например, изучается лазерная сварка металлов с полимерами, а также влияние лазерной обработки поверхности на стимулирование образования химических соединений на границе раздела. Большие перспективы имеет лазерная сварка разнородных металлов для целей микросварки благодаря тому, что лазерные источники обеспечивают высокую гибкость и точный контроль подводимого тепла. С повышением эффективности лазерных источников и качества лазерного излучения лазерная сварка находит все более широкое применение в многих областях промышленности.

Однако данная технология не лишена возможностей возникновения дефектов сварки, которые могут приводить к разрушению свариваемых конструкций. Одним из опасных дефектов сварного соединения являются трещины. Горячие трещины образуются на последней стадии затвердевания металла шва, ликвационные трещины возникают в зоне термического влияния вдоль границ зерен. Сложное взаимодействие механических, термических и металлургических факторов приводит к образованию такого рода трещин.

Растрескивание при кристаллизации сварного шва можно избежать, если хорошо изучить механизм образования трещин при затвердевании, металлургические аспекты и эффективные параметры лазерной сварки. Все теории кристаллизации основаны на роли пленки жидкости вдоль границ зерен

на последней фазе затвердевания. Горячее растрескивание может быть классифицировано как результат металлургических или механических причин.

Сварка лазерным лучом различных комбинаций материалов является эффективной технологией соединения, используемой для различных промышленных применений, поскольку она может обеспечить высокую производительность и точность. Однако образование дефектов сварки, таких как растрескивание при кристаллизации металла шва, является проблемой в процессе формирования сварного соединения. Согласно современным представлениям теории механизмов образования горячих трещин критическая роль принадлежит металлургическим факторам. На возможность возникновения горячей трещины влияет структура зерен, интерметаллические соединения и параметры лазерной сварки. Последние достижения показывают, что использование техники колебания лазерного луча во время сварки, ультразвуковая вибрация и внедрение двойных лазерных источников являются основными стратегиями, которые подавляют или сводят к минимуму образование горячих трещин. Кроме того, при сварке лазерным лучом разнородных материалов, таких как сталь-цветной металл и медь-алюминий, хрупкие интерметаллические соединения считаются одной из основных причин увеличения вероятности образования горячих трещин.

Список литературы

1. Agarwal G., Gao H., Amirthalingam M., Hermans M. Study of solidification cracking susceptibility during laser welding in an advanced high strength automotive steel // Metals. 2018. V. 8. № 9. P. 673.
2. Elahi M.A., Koch M., Bardon J., Addiego F., Plapper P. Failure mechanism analysis based on laser-based surface treatments for aluminum-polyamide laser joining // Journal of Materials Processing Technology. 2021. V. 298. P. 117318.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКОВОК ИЗ СПЛАВА ВТ18У

Михонов В.В., Галкин В.А., Фролкова А.А.

Научный руководитель — проф., д.т.н. Егорова Ю.Б.

Ступинский филиал МАИ, кафедры ТАОМ, МСИИТ

mihonov.valera@mail.ru

Титановый сплав ВТ18У применяется для производства различных деталей газотурбинных двигателей, работающих при температурах до 550-600°C. Для их изготовления в основном используют прутки, кованные и штампованные поковки. После обработки давлением деформированные полуфабрикаты чаще всего подвергают простому (обычному) или двойному отжигу.

Цель работы состояла в статистической оценке влияния колебаний марочного состава на механические свойства поволоков из сплава ВТ18У после простого отжига.

Объектами исследования стали штампованные поковки дисков одного типоразмера (93 плавки), которые были изготовлены в 2007-2016 годах. Химический состав исследовали в перерасчете на эквиваленты по алюминию и молибдену. Температура полиморфного превращения (ТПП) была оценена теоретически в зависимости от химического состава. Режим отжига независимо от химического состава и ТПП состоял из нагрева до одной и той же температуры 950°C, выдержки продолжительностью 3 часа с последующим охлаждением на воздухе. Образцы для механических испытаний были вырезаны в тангенциальном направлении. Определяли стандартные механические свойства при комнатной температуре: предел прочности, относительное удлинение, поперечное сужение, ударную вязкость. Для статистического анализа использовали ППП Statistica.

Всего было сформировано 93 частных статистических массива объемом от 2 до 186 образцов с одинаковым химическим составом. Для каждого частного массива была проведена первичная статистическая обработка (ПСО). Группированный массив содержал химический состав каждой плавки, средние значения и характеристики разброса механических свойств, определенные по результатам ПСО.

Были исследованы зависимости:

- 1) средних значений механических свойств от химического состава, выраженного с помощью эквивалентов по алюминию и молибдену;
- 2) средних значений механических свойств от разницы между ТПП и температурой отжига.

Установлено, что повышение степени легирования (в перерасчете на эквиваленты по алюминию и молибдену), а также увеличение разницы между ТПП и температурой отжига, приводит к росту предела прочности при одновременном снижении характеристик пластичности и ударной вязкости.

ВЛИЯНИЕ ИНДУКЦИОННОЙ ЗАКАЛКИ НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ, СТРУКТУРУ И ТВЕРДОСТЬ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТ6

Нейман А.В., Тевс М.Д.

Научный руководитель — д.т.н., профессор Мамонов А.М.

МАИ, каф. «МиТОМ»

alena.neyman@mail.ru

В качестве материала для компонентов эндопротезов суставов широко применяется титановый сплав ВТ6, разрешенный по биохимическим свойствам для имплантации. Исследования, описанные в работе [1], показали, что для обеспечения высокой износостойкости поверхности в узлах движения искусственных суставов необходимо повысить ее твердость до 39-41 ед. HRC путем термоводородной обработки, а затем создать модифицированную поверхность методом вакуумного ионно-плазменного азотирования. Однако метод термоводородной обработки является сложным и дорогостоящим и

увеличивает затраты на производство эндопротезов. Кроме того, длительный нагрев и, соответственно, длительное нахождение в интервале температур β -области способствуют росту зерна и формированию крупнозернистой β -превращенной структуры после охлаждения, что отрицательно сказывается на уровне свойств. Применение индукционного нагрева позволило бы сократить время пребывания в высокотемпературной β -области.

Цель работы состояла в изучении влияния индукционной закалки на фазовый состав, структуру и твердость образцов из титанового сплава ВТ6.

По данным рентгеноструктурного анализа исследуемый сплав в исходном состоянии содержит около 27% β -фазы. Структура образцов в исходном состоянии представлена преимущественно глобулярной (в центре) и пластинчатой (в приповерхностном слое) α -фазами в β -матрице.

Индукционный нагрев проводили на образцах диаметром 20мм, высотой 20мм в одновитковом индукторе с частотой 66 кГц и различным временем выдержки, затем образцы охлаждали со скоростью выше 30К/с в воде с температурой 20-22°C. После выдержки 5с и последующей закалки структура образцов была представлена β -фазой и мартенситом α' . Количество β -фазы снизилось до 16%. Измерения твердости по сечению образцов показали, что образование мелкопластинчатого мартенсита привело к повышению твердости на 7 ед. HRC, от 35 ед. в исходном состоянии до 42 единиц после закалки. В результате выдержки 10с и последующей закалки твердость оказалась ниже и равнялась 40 единицам, а зерна β -фазы были крупнее.

Согласно данным для сплава ВТ6, полученным в работе [2], при последующем старении этих образцов при температуре 550°C в течение 5 часов может быть достигнута заданная твердость около 40 ед. HRC. Эти исследования будут проведены на следующем этапе работы.

Список литературы

1. Сковцова С.В., Орлов А.А., Спектор В.С., Нейман А.В., Сарычев С.М. Влияние модифицирования поверхности на износостойкость головок эндопротезов тазобедренного сустава из титанового сплава Ti-6Al-4V до и после эксплуатации в организме человека // Научно-технический журнал Титан. № 3-4. 2022. С. 58-63.
2. Сковцова С.В., Орлов А.А., Спектор В.С., Заиров А.В., Лиджиев А.А. Влияние упрочняющей термической обработки на твердость титанового сплава ВТ6 // Научно-технический журнал Титан. № 3-4. 2022. С. 11-18.

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ НАНОПОКРЫТИЯ ГРАФЕН/Ni НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА: МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИНАМИКА

Сафина Л.Р.

Научный руководитель — профессор РАН, д.ф.-м.н. Баимова Ю.А.
ИПСМ РАН, лаб. 11
safliia@mail.ru

Композиты на основе графена и наночастиц металлов за счет их превосходных физических и механических свойств являются привлекательными материалами для использования в качестве нанопокровов [1,2]. В работе [3] рассмотрено получение, деформационное поведение и механические свойства композита графен/Ni, который показывает повышенную прочность и пластичность. В данной работе предлагается с использованием программного пакета LAMMPS рассмотреть композит графен/Ni в качестве нанопокровов для повышения механических свойств поверхности Ni и оценить влияние толщины композитного нанопокрова на механические свойства поверхности металла.

Начальная структура состоит из ГЦК Ni(111) с размерами $15.5 \times 15.2 \times 5.1$ нм, покрытого композитным покрытием графен/Ni разной толщины: 1.0, 1.5, 2.3, 3.5 и 5.1 нм. Для моделирования взаимодействия в системе Ni/композит графен/Ni используются потенциалы, апробированные в работе [4]. Для оценки механических свойств, структура подвергается одноосному растяжению при комнатной температуре.

На рис. 1 показана зависимость напряжения от степени деформации после одноосного растяжения для Ni, покрытого композитной нанопленкой графен/Ni разной толщины. Величина напряжения нормирована на критическое напряжение разрыва для чистого никеля. Выявлено, что чем больше толщина нанопокрова, тем выше прочность соединения. Результаты моделирования показывают, что композит графен/Ni является перспективным материалом для использования в качестве нанопокровов и улучшения механических характеристик поверхности Ni.

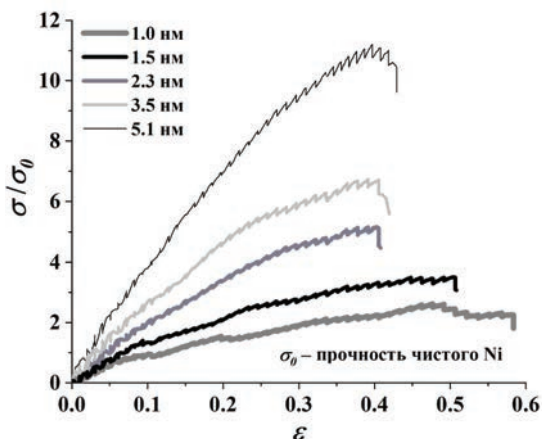


Рис.1. Зависимость напряжения от степени деформации после одноосного растяжения для Ni, покрытого композитной нанопленкой графен/Ni разной толщины

ФОРМА ПЕТЛИ ГИСТЕРЕЗИСА АМОРФНОГО СПЛАВА СИСТЕМЫ Fe-Ni-Si-B ПОСЛЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Токмакова Е.Н.

Научный руководитель — доцент, к.ф.-м.н. Введенский В.Ю.

НИТУ МИСИС, каф. ФМ

katrin.2027@yandex.ru

Петля гистерезиса (ПГ) является главной характеристикой магнитного материала. Магнитомягкие аморфные сплавы (АММС) за последние несколько десятков лет получили широкое распространение в электроэнергетике и приборостроении [1]. Термическая обработка (ТО) необходима для повышения качества [2,3] и обеспечения необходимого комплекса свойств разнообразных металлических материалов. Среди разновидностей термической обработки АММС можно выделить отжиг в магнитном поле, а также традиционный отжиг без поля. С помощью таких обработок можно получить принципиально разные формы ПГ, что важно при выборе магнитомягкого сплава для конкретного практического применения в каком-либо изделии. Численной характеристикой формы ПГ является коэффициент прямоугольности петли гистерезиса (K_n).

Предметом исследования в данной работе был АММС системы Fe-Ni-Si-B марки 2НСП. ТО в виде отжига без поля и отжига в малом магнитном продольном поле [1] осуществлялась при времени выдержки 10 мин и $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ с последующим охлаждением в атмосфере воздуха.

До и после термической обработки образцов измерялась статическая ПГ в максимальном поле 50 А/м (рис. 1).

Установлено, что отжиг без магнитного поля приводит к формированию магнитно-изотропного состояния, при котором значение $K_n = 0,5$. При этом для образца АММС после отжига в малом магнитном поле была получена прямоугольная ПГ: значение K_n оказалось 0,64, что говорит о преимущественном большинстве продольных доменов в доменной структуре.

Следовательно, в этом образце намагничивание в наибольшей степени происходит легко, путем смещения границ доменов. Облегченное намагничивание образца после отжига в малом магнитном поле приводит к тому, что индукция, достигаемая в одинаковых полях, у этого образца больше, чем у образца после отжига без поля.

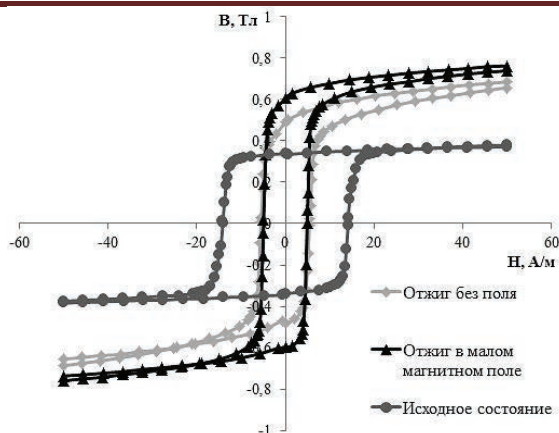


Рис. 1. Петли гистерезиса аморфного сплава в различных состояниях

Список литературы

1. Токмакова Е.Н., Введенский В.Ю. Влияние терромагнитной обработки на магнитные свойства аморфного сплава на основе железа // Информационные технологии, энергетика и экономика. Сб. трудов XVIII-ой Межд. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов в 3 т. – Т. 1. – Смоленск, 2021. – С. 266-268.
2. T.V. Tokmakova, V.I. Vysotskaya, E.N. Tokmakova, S.B. Malikov. Improving Product Quality by APQP and PPAP // Russian Engineering Research. – 2022. – V. 42. – № 3. – P. 286-287.
3. Т.В. Токмакова, В.И. Высоцкая, Е.Н. Токмакова, С.Б. Маликов. Анализ особенностей методов APQP/PPAP для повышения качества наукоемкой продукции // СТИН. – 2022. – № 1. – С. 33-35.

АНАЛИЗ ПРИНЦИПА РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОГО МОДИФИКАТОРА ДЛЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ

Федорцов Р.С., Майоров Д.И., Кудряшов А.Э.

Научные руководители — доцент, к.т.н. Ряховский А.П., к.т.н. Петров И.А.
МАИ (НИУ), каф. «ТиСАПР МП»
fedortsov_rs@mail.ru

Данная работа посвящена разработке принципа выбора модифицирующих элементов и изучению их комплексного воздействия на литейные алюминиевые сплавы системы Al-Si. Повысить механические и эксплуатационные характеристики силуминов возможно при использовании ряда методов, в работе рассмотрен физико-химический метод воздействия на расплав (модифицирование). С каждым годом растет количество научно-исследовательских работ, которые направлены на повышение механических

свойств алюминиевых сплавов за счет модифицирования, что подтверждает ее актуальность, огромный вклад в развитие данного направления вносят иностранные и российские коллективы ученых-исследователей [1, 2], в связи с требованиями развития промышленного потенциала и спроса на продукцию высокого качества.

С увеличением количества научно-исследовательских работ, соответственно растет объем научной-исследовательской информации, которая требует анализа с дальнейшим синтезом, который в свою очередь приводит к патентоспособным разработкам, но все же до сих пор не существует универсальных и надежных способов модифицирования. Индустриальные модификаторы не отвечают полностью требованиям современного производства, они в основном воздействуют на модифицирование только одной из структурных составляющих Al-Si-сплавов, что не представляет возможности стандартизировать процесс модифицирования в условиях предприятия. В настоящее время актуальным и перспективным направлением для ученых-исследователей является модифицирование силуминов методом комплексного воздействия на все структурные составляющие сплава [1-3]. Применение данных модификаторов является более эффективным, чем использование модификатора одного типа, это способствует расширению области применения.

Согласно ряду предыдущих исследований, комплексное модифицирование силуминов показало свою эффективность. Оно заключается в совместном применении поверхностно-активных элементов и элементов, создающих дополнительные центры кристаллизации. Особое внимание следует обратить на редкоземельные элементы [4]. Помимо модифицирования кристаллов первичного кремния, они измельчают кремний в эвтектике (α -Si) и положительно влияют на морфологию Fe – содержащей фазы.

Исходя из практики и различных механизмов модифицирования, видно, что подход к принципу выбора модифицирующих элементов для комплексного модифицирования нужно и возможно усовершенствовать.

Список литературы

1. Chong, C., et al., Влияние комплексного модифицирования Р и RE на микроструктуру и механические свойства заэвтектического сплава Al-20Si. // Transactions of Nonferrous Metals Society of China. 2007. 17(2): с. 301–306.
2. Shlyaptseva, A.D.; Petrov, I.A.; Ryakhovsky, A.P.; Medvedeva, E.V.; Tcherdyntsev, V.V. Complex Structure Modification and Improvement of Properties of Aluminium Casting Alloys with Various Silicon Content. Metals 2021, 11, 1946. <https://doi.org/10.3390/met11121946>.
3. Разработка комплексного модифицирующего флюса для литейных алюминиевых сплавов / А.Д. Шляпцева, И.А. Петров, А.П. Ряховский, В.С. Моисеев // Литейщик России. 2020. № 4. С. 13-17.
4. Петров И.А., Телицына О.В. Исследование влияния некоторых редкоземельных элементов на свойства силумина эвтектического типа // Технология Легких Сплавов. 2021, № 1. с.54 -59.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА β -ФАЗЫ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕРМОЦИКЛИРОВАНИЯ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Худойназаров Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Воздвиженская М.В.
ФБГОУ ВПО «РГАТУ имени П.А. Соловьева», каф. «МЛС»
vozdvnmv@yandex.ru

Термоциклическую обработку для исследования влияния количества второй фазы на эффективность изменения структуры проводили для сплавов ВТ5Л и ВТ9Л. Сплавы относятся к двум основным группам литейных титановых сплавов с коэффициентом β -стабилизации K_β до 0,1 и 0,3 — соответственно. Проведены серии опытов с варьированием температуры нагрева, скорости охлаждения, количества термических циклов. Сплавы содержат небольшое количество β -фазы, поэтому перед проведением термоциклирования проведено уточнение температуры полиморфного превращения стандартным методом пробных закалок. Нагрев титановых сплавов при термоциклировании проводили ниже полиморфного превращения $(\alpha+\beta) \rightarrow \beta$: 1 серия опытов — 970 °С; 2 серия опытов — 940 °С. Число циклов $N_{Ц}$ варьировало от 1 до 7. Охлаждение на воздухе или в воде.

Выявлены закономерности изменения микроструктуры литейных сплавов ВТ5 и ВТ9Л в зависимости от уровня легирования — K_β . Эффективность влияния параметров циклирования на сплав ВТ5Л значительно ниже, по сравнению со сплавом ВТ9Л. Так, в сплаве ВТ9Л достаточно 3 циклов нагрева до 940 °С для получения компактной формы α -фазы $l_\alpha / b_\alpha = 10\text{--}15$. Для получения такого же показателя компактности в сплаве ВТ5Л необходимо провести 5 циклов нагрева при большей температуре нагрева — 970 °С. Кроме того, даже при проведении 7 циклов нагрева в микроструктуре сплава ВТ5Л сохраняется ориентировка α -пластин вдоль пакетов исходной микроструктуры. Тогда как, в сплаве ВТ9Л при $N_{Ц} = 7$ получена полностью преобразованная микроструктура с компактной α -фазой.

По результатам исследования можно заключить, что применение термического циклирования к малолегированным литейным сплавам с коэффициентом β -стабилизации $K_\beta < 0,1$ не приводит к преобразованию микроструктуры в компактную, и, следовательно, малоэффективно.

ПРИЗМАТИЧЕСКИЕ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МАТЕРИАЛОВ- АУКСЕТИКОВ ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Цуркан А.Б.

Научный руководитель — Егорова С.С.
Московский авиационный институт (НИУ МАИ)
piti55@bk.ru

Работа относится к области перспективных технологий и новых материалов с необычными свойствами. Даже простейшие крепежные детали будут работать по-новому, если изменить внутреннюю структуру материала. В настоящее время все чаще говорят о мезоматериалах, которые имеют пористую структуру и новые свойства, необходимые для 3D печати и каталитической химии. Химический состав таких материалов остался прежним, не изменился, однако новое соединение микрочастиц приводит к появлению новых свойств, например, скачкообразному увеличению площади поверхности соприкосновения веществ. Следовательно, не только химический состав материала, но и его структура определяет свойства.

В предлагаемой работе продолжается исследование новых, перспективных структур материалов, которые могут быть применены на практике в ближайшем будущем. В научно-технической литературе все чаще упоминают о новых ауксетических материалах. Такие материалы в принципе изменяют представления о сборочных конструкциях, или их применить в качестве элементарных крепежных элементов. Ауксетический стержень, в отличие от обычного, не уменьшает диаметр при деформации удлинения, а напротив, увеличивает свой поперечный размер. Это является следствием изменения механических связей во внутренней структуре без изменения химического состава. В ауксетических материалах показатели деформаций в разных направлениях противоположны характеристикам обычных деталей. Значит, такая структура в соединительном крепежном элементе будет работать по-другому. В авиации и космонавтике часто предлагают соединить части конструкции заклепками. Казалось бы, такой вид крепежного соединения устарел. Однако заклепочное соединение имеет ряд преимуществ перед другими видами крепежа. Недостаток заклепочных соединений конструкций заключается в постепенном расшатывании, постоянно приходится выполнять диагностику старения техники. Если же обычный стержень в заклепке выполнить из ауксетического материала, то при деформации удлинения соединенные части конструкции, напротив, будут сильнее прижиматься за счет поперечного расширения.

Содержательное описание проблемы создания крепежных деталей из ауксетических материалов привело к необходимости поиска новых структур, в том числе мезоструктур, перспективных материалов. Особенностью работы стало предложение не плоских ауксетических структур, а многогранных, стремящихся к цилиндрическим поверхностям. Такие структуры как нельзя лучше приспособлены для использования в элементарном крепеже: шпильках, гвоздях, винтах, шурупах, а также в заклепках. Предлагается новая многогранная ауксетическая структура, прототипом которой стала известная плоская решетка-гармошка. В новой структуре соседние элементарные звенья смещены друг относительно друга на небольшой угол. Модель новой мезоструктуры склеена из плотного картона. Во время склейки звеньев постоянно измерялся угол отклонения, модель постепенно принимала вид многогранной призмы.

Одновременно исследовалось поведение новой структуры с различным числом боковых граней. Оказалось, что чем больше граней, тем проще выполнять продольную деформацию, элементарные плоские звенья не мешают работе друг друга. Изготовленные картонные модели подтвердили ауксетические свойства. При удлинении модели вдоль продольной оси возрастает диаметр конструкции, при сжатии все происходит наоборот. Новая форма ауксетической структуры хорошо согласуется с поперечными сечениями элементарных крепежных деталей. Перспектива дальнейшей работы определена для поиска и реализации на практике новых физико-химических свойств мезоматериалов.

ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СЛОЖНОЛЕГИРОВАННЫХ КОБАЛЬТОВЫХ СПЛАВОВ В СОСТАВЕ ЩЕТОЧНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Патрушев А.Ю., Ярошенко А.С.


Научный руководитель — профессор, д.т.н. Серов М.М.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный
исследовательский университет)», каф. ТиСАПР МП
aleksandr_yaroshenko@list.ru

Под щеточными уплотнениями понимаются уплотнения роторных систем авиационных двигателей, призванные уменьшить утечки рабочего газа при работе двигателя на нерасчетных величинах. Щеточные уплотнения являются аналогом серийно применяющихся лабиринтных уплотнений, однако имеют более высокий коэффициент полезного действия и больший межремонтный ресурс, по некоторым данным щеточные уплотнения на 50-70% более эффективны чем лабиринтные. Щеточное уплотнение состоит из щеточного пакета и защитного и упорного колец, образующих обойму. Пакет уплотнения составлен из большого числа тонких, металлических или неметаллических волокон, расположенных под углом в окружном направлении. Однако существует проблема получения материалов волокон, которые являются основной составной частью щеточного пакета. За рубежом в качестве материала волокна применяется кобальт-никель-хром-вольфрамовый сплав под маркой *Naupres 25*, ближайшими отечественными аналогами являются кобальтовые стеллитные сплавы. Под стеллитами понимается группа литых твердых сплавов на основе кобальта и хрома с добавками вольфрама и/или молибдена и других легирующих элементов. В виду высокой прочности и малой пластичности, получение проволок и волокон из данных сплавов затруднено, решить эту проблему позволяет метод высокоскоростной закалки расплава, реализованный на базе установки экстракции висящей капли расплава с электроннолучевым нагревом расположенной в ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)». Данная установка позволяет получать волокна практически из любого спектра материалов с температурой плавления до 2700 °С, а проведение процесса в вакууме позволяет получать волокна даже из химически активных металлов.

В рамках работы было проведено опробование получения металлических волокон методом высокоскоростной закалки расплава из трех систем кобальтовых стеллитов с различным содержанием легирующих элементов, изучены их структурные составляющие, механические свойства и температурная стабильность.

Показано, что метод высокоскоростной закалки расплава применим для получения волокон из кобальтовых стеллитов, путем варьирования параметров процесса получения волокон возможно получение как длинномерных, так и дискретных волокон с различной толщиной сечения. По результатам исследования волокон, полученных методом высокоскоростной закалки из трех систем кобальтовых стеллитов в качестве перспективного состава для применения в составе щеточных уплотнений определен состав, дополнительно легированный Ni и Ti. Структурные составляющие для данной системы характеризуются тремя зона роста и образованию дендритов на основе интерметаллидов титана размером от 5 до 15 мкм, направление роста которых совпадает с направлением теплоотвода. А по механическим характеристикам волокна из данной системы превосходят проволоку из зарубежного сплава Haynes 25, так для сплава Haynes 25 модуль Юнга составляет 225 ГПа, а предел прочности на разрыв 1005 МПа, тогда как для полученных волокон модуль Юнга лежит в пределах 350 ГПа, а предел прочности на разрыв ближе к 1500 МПа. Если говорить о термической стабильности полученных волокон, то выдержка в течении 24 часов при температуре в 1000 °C не привела к сильному изменению механических свойств, предел прочности на разрыв понизился до 1300 МПа, при этом рабочие температуры щеточных уплотнений чаще всего не превышают 700 °C.

Таким образом показана перспективность метода высокоскоростной закалки расплава для получения волокон из кобальтовых стеллитов, при этом полученные волокна из системы, дополнительно легированной Ni и Ti, по своим свойствам не уступают проволоке из зарубежного сплава Haynes 25, а даже превосходят их.

<p>Секция № 3</p> 	<p>Аэрокосмическая техника и технологии</p> <p>Руководитель секции доц., к.т.н. Егоров Е.Н.</p>
<p>Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Кафедра «Технология производства авиационных двигателей» +7 (496) 644-24-67; e-mail: sf-mai@mai.ru</p>	

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ИНСТРУКТОРА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА

Денисов А.А., Кондрашов Ю.В., Лунева Е.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.

МАИ, каф. 301

denisov.a.4@mail.ru

Одной из неотъемлемых частей тренажеров является рабочее место инструктора (РМИ). Создание данного ПО необходимо для выполнения проектоориентированных задач пилотажного стенда, функции РМИ направлены на получение приближенных к реальным условиям практических навыков пилотирования.

В рамках данной задачи ведется разработка РМИ, которое соответствует современным требованиям взаимодействия с пилотажным стендом.

Мобильный пилотажный стенд, для которого ведется разработка ПО РМИ, включает в себя органы управления, персональный компьютер, кресло пилота, монитор и систему отслеживания поворота головы. В качестве системы визуализации используется общедоступный авиасимулятор FlightGear, в котором используется встроенная или подключаемая извне математическая модель динамики полета с алгоритмами управления.

В рамках поставленной задачи разработан прототип РМИ, которое соответствует современным требованиям взаимодействия с пилотажным стендом. Архитектурно ПО может быть разделено на две составляющие:

- программная часть, отвечающая за логику работы приложения
- интерфейс пользователя.

На данном этапе программа подключается к http серверу авиасимулятора и с ним происходит обмен данными. Это позволяет не только отрабатывать пилотажные навыки, но и отслеживать актуальное

состояние системы. Таким образом, инструктор, управляющий РМИ, может контролировать, задавать и изменять вводные данные полета на авиасимуляторе:

- вес воздушного судна
- погодные условия (направление скорости ветра, интенсивность дождя, яркость солнца и пр.)
- автозапуск
- автозапуск с воздуха
- скорость полета
- репозиция ЛА (с возможностью задания широты и долготы)
- имитация отказов (для отработки поведения в таких ситуациях)
- заморозка (с помощью этой функции можно приостанавливать процесс полета, чтобы инструктор мог дать необходимые указания, изменить погодные данные, курс или задание, что предотвращает возможность возникновения опасных ситуаций).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КРИОГЕННЫХ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Алексеев В.В., Шестерня В.И.

Научный руководитель — старший преподаватель Черненко В.В.

СибГУ им. М. Ф. Решетнева, каф. «ДЛИА»

mila.khitro@mail.ru

За последние десятилетия, в связи с появлением совершенного оборудования, улучшился процесс получения сжиженного газа, что способствовало внедрению низкокипящих криогенных топлив в ракетно-космическую технику. Такие компоненты стали весьма востребованными, за счет получения высоких значений удельного импульса в двигателях летательных аппаратов. Для обеспечения доставки на стартовую площадку, проверку, заправку, подготовку и запуск космических аппаратов на низкокипящих компонентах, необходимо создание криогенных стартовых комплексов, расположенных непосредственно вблизи космодрома.

Помимо вышеуказанных задач, существует необходимость разработки специализированных комплексных систем, применяемых для обеспечения безопасности на площадках криогенных заправочных систем, подпитки баков ракет криогенными компонентами топлива и криогенными жидкостями, термостатирования стендовых и бортовых баков. Современные российские технологии находятся на высоком уровне и в полной мере справляются с решением этих задач и составляют конкуренцию на мировой арене.

К сожалению, возникают проблемы в решении трудновыполнимых задач на большинстве этапов взаимодействия с такой инновационной техникой, будь то разработка или эксплуатации криогенных стартовых комплексов. Первое с чем приходится сталкиваться это банальные законы физики, каким бы

передовым оборудованием мы не обладали, невозможно избежать теплопритоков из окружающей среды, которые в сочетании с малыми значениями теплоты фазовых переходов, а также малым диапазоном существования в жидком состоянии, приводят к непрерывному изменению параметров. В жидкостных криогенных системах практически отсутствуют стационарные режимы работы, где сохраняется неизменность параметров продуктов. Совершенствование ракетно-космической техники требует создания с каждым разом все более сложных и емкостных хранилищ и магистралей. Широкое применение нашли криогенные трубопроводы, способные сохранять низкую температуру, несмотря на высокую температуру окружающей среды и нагреву, возникающему в результате трения жидкости о поверхность.

Важно отметить, что первые сложные конструкторские, научные и технологические проблемы были решены в процессе создания системы, предназначенной для космического корабля «Буран».

Список литературы

1. Александров А.А., Бармин И.В., Кунис И.Д., Чугунков В.В. Особенности создания и развития криогенных систем ракетно-космических стартовых комплексов «Союз» // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 2016. № 2 (107).

2. Домашенко Анатолий Митрофанович, Криштал Виля Нафтулович Принципы построения, проблемы и опыт создания криогенных заправочных комплексов для ракетно-космической техники // АЭЭ. 2007. № 9.

3. Космодром «Восточный»: как космические технологии меняют народное хозяйство [Электронный ресурс]. URL: <https://regnum.ru/news/economy/2608498.html> (Дата обращения 15.03.2023)

APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS IN AVIATION USING THE EXAMPLE OF STR-40DT

Глебов С.Е., Суткалов Р.С.

Научный руководитель — доцент кафедры ИЯРРКИ, канд. филол. наук, доцент,
Аристова Н.С.

КНИТУ-КАИ им. А. Н. Туполева, кафедра АГД, «ИАНТЭ»
sutkalovr@mail.ru

From the very beginning of their history, aircraft have been continuously improved: range, altitude and flight speed, maneuverability, rate of climb have been constantly increased. For the most part, this has been achieved by increasing the thrust-to-weight ratio, which, in turn, was achieved by reducing the weight of the aircraft and increasing the power of its power plant. Aircraft designers have been able to achieve a reduction in the weight of the aircraft due to the use of composite materials.

All composite materials consist of a matrix and a rigid reinforcing filler. As a rule, the reinforcing filler in polymer composites is carbon or glass fibers, and the

matrix is a polymer material, usually synthetic resin. Thermosetting resins are most often used. These materials can be used to create lightweight parts that are stronger than metal ones [1]

Advantages of composite parts over parts made of metal alloys [2]:

- 1) Weight qualities - a part made of composites can be up to 80% lighter than metal.
- 2) High strength.
- 3) Corrosion resistance.
- 4) High fatigue characteristics.
- 5) Wear resistance.

In the aircraft industry, almost the entire range of composite materials is used [2]:

- 1) Aramid fabrics are used primarily in the production of the lower part of the fuselage and aircraft engine pylons.
- 2) Carbon fabrics are used for the manufacture of steering surfaces, doors, the hood of aircraft engines and many other elements.

Since the 1940s, composite materials have been used in military aircraft to reduce the weight of the structure. The most interesting domestic projects using a significant percentage of composite materials are the medium-haul MS-21 and light STR-40DT. In this article, the use of composite materials in the STR-40DT will be discussed.

In 2013, the Research Center "Zhukovsky Institute" began the development of a light aircraft made of composite materials. The Yak-40 was taken as a basis. The aircraft received a fully composite wing. The composite wing of the aircraft has an elongation equal to 10.5. (Yak-40 has 8.93). All this shows that SibNIA specialists managed to create a project and a wing based on it, which will have higher aerodynamic qualities. Another interesting solution of engineers is vertical endings. Their presence made it possible to improve the flight technical characteristics and reduce fuel consumption. In addition, instead of three AI-25 engines, two American TFE731-5BR were installed. As a result, the aircraft showed very good performance results: the flight range doubled (from 2,000 to 4,000 km), and the cruising speed increased from 500 to 700 kph. In the future, it is planned to install Russian AI-222-25 engines [3]

As a result of our research, the advantages of composite materials and their impact on the flight performance of the aircraft have been studied and analysed. Composite materials have a significant impact on the range and flight speed, maximum payload, fuel consumption.

Further investigation of the topic seems viable and might include researching exactly how composite materials are structured.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАМЕРЫ ГИБРИДНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Алексеев В.В., Шестерня В.И.

Научный руководитель — старший преподаватель Черненко В.В.

СибГУ им. М.Ф. Решетнева, каф. «ДЛА»

mila.khitro@mail.ru

Проектирование камеры является необходимым и очень важным этапом разработки ракетного двигателя, конструирование камеры в значительной мере определяет большинство ключевых параметров ДУ (двигательная установка). В ракетно-космической промышленности широко представлены различные виды камер ЖРД (жидкостный ракетный двигатель) и РДТТ (ракетный двигатель твердого топлива). Технология их производства в наше время считается отработанной, а особенности их проектирования можно назвать традиционными. Гибридный ракетный двигатель (ГРД) является представителем химических ракетных двигателей, не получивший должного внимания в ракетной промышленности, где мог бы применяться для решения актуальных и перспективных задач ракетной техники.

В основе принципа работы ГРД лежит применение компонентов топлив, которые находятся в разных агрегатных состояниях, при этом в твердом состоянии может находиться как окислитель, так и горючее. Это говорит о том, что один из компонентов топливной пары будет располагаться внутри камеры сгорания, этот факт является одним из определяющих для конструирования камеры. Встает задача выбора формы заряда твердого топлива. При выборе формы заряда необходимо учитывать необходимое изменение газоприхода во время работы двигателя и факт того, что скорость газификации большинства твердых компонентов топлива невелика, примерно 1-5 мм/с [2]. Необходимо также, чтобы форма заряда исключала образование дегрессивных остатков, остающихся после газификации основной массы заряда. К основным моделям можно отнести заряды с осевым цилиндрическим каналом. К специфическим относятся цилиндрический канал образующим звезду в поперечном сечении и с секционным зарядом. В последнем между секциями устанавливаются дроссельные шайбы, изготавливаемые так же, как и секции заряда, из твердого компонента топлива.

Еще одной особенностью проектирования ГРД является отсутствие необходимости проектировать регенеративное охлаждение камеры двигателя, в нашем случае в роли защиты огневой стенки от прогара выступает все тот же заряд твердого топлива, помимо этого используют графитовые вставки, покрытия из жаростойких материалов и т.п. Стоит отметить, что в ГРД температура продуктов сгорания выше, чем температура продуктов сгорания твердых топлив, а значит обеспечить неразрушимость сопла труднее. Однако, с другой точки зрения, в отличие от РДТТ, в гибридном двигателе имеется возможность проточного охлаждения камеры жидким компонентом [2,3].

Таким образом, перспективной задачей является реализация максимального потенциала двигателя и дальнейшее применение в качестве авиационной силовой установки различных ракет.

Список литературы

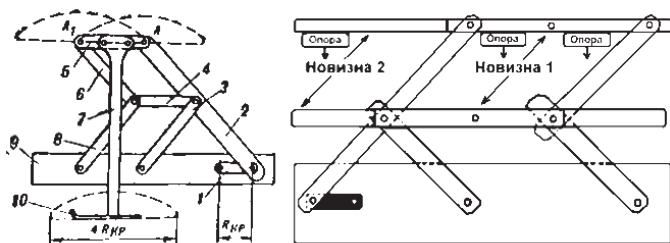
1. Завириуха Б. О., Тимохович А. С. Перспективы применения гибридных ракетных двигателей // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2020.
2. Волков Е., Мазинг Г., Шишкин Ю. Ракетные Двигатели на комбинированном топливе М.: Машиностроение, 2008. 405 с.
3. Головков Л., Гибридные ракетные двигатели М.: Воениздат, 1976. 168 с.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОР НА УДЛИНЕННОМ ПАРАЛЛЕЛОГРАММЕ ШАГАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА П.Л. ЧЕБЫШЕВА

Васильева А.А.

Научный руководитель — Дроботов В.Б.
Московский авиационный институт (НИУ МАИ)
nastena.wasilyewa@gmail.com

Классической шагающей машиной принято считать «Стопоходящую машину» П.Л. Чебышева. Движение опоры этой машины практически полностью повторяет движение стопы человека. Однако практическое применение такого шагающего механизма затруднено из-за его больших размеров и неудачного расположения рабочей точки в верхней части механизма. Для переноса траектории вниз было предложено несколько технических решений. Наибольший интерес вызвало одно из них, опубликованное в журнале «Моделист-конструктор». Копия рисунка из этого журнала приведена ниже, слева на схеме.



Старинный механизм сразу вызвал интерес по трем причинам. Во-первых, в схеме с одной стороны машины применен только один лямбдаобразный механизм П.Л. Чебышева, тогда как в классической «Стопоходящей машине» ученого таких механизмов два. Во-вторых, другой лямбдаобразный механизм обрезан до параллелограмма, позволяющего делать продольный перенос опоры произвольным. Наконец, в-третьих, на верхний шатун можно жестко установить

любую опору, которая будет двигаться по шагающей траектории. Интересный старинный механизм позволил сформулировать задачи исследования.

Задача 1. Повторить и проверить в действии работу старинного механизма. Дело в том, что в журнале показан только чертеж устройства, но не известно, была ли изготовлена действующая шагающая машина. Нужно было восстановить забытое устройство. Такая машины была изготовлена, причем на унифицированной платформе, которая выносятся на защиту перед научным сообществом. Машина испытана, работает. Значит, кинематическая схема составлена правильно. Для упрощения на созданной машине применены не два механизма П.Л. Чебышева, а четыре, но не полных, а попарно соединенных каждый со своим кривошипом. Но такое дополнение схемы не является принципиальным, потому что доказана возможность продления опоры на любое расстояние вперед и назад, а также вверх и вниз. В модели применен стандартный электродвигатель напряжением 12 В.

Задача 2. Вторая задача связана не с обычной прямоугольной опорой шагохода, а с кулачковой. Ранее уже был изготовлен авторский кулачковый шагоход. Суть кулачковой опоры заключается в сохранении шагающей траектории точкой касания шатуна-кулачка с опорной поверхностью. Кулачковая шагающая машина была изготовлена и испытана. Хотя кулачки похожи на части колес, в этой машине в принципе нет проскальзывания. Это было доказано испытаниями на снегу и льду. Новая схема механизма с параллелограммом позволила вернуться к задаче увеличения количества кулачковых опор. Это необходимо для увеличения устойчивости машины в движении. Рабочие горизонтальные верхние шатуны можно делать сколь угодно длинными. Значит, на них без труда можно установить множество опор. На двух шатунах достаточно выполнить ряд отверстий, чтобы все время получались параллелограммы, для установки дополнительных опор.

Таким образом, старинная схема механизма позволила открыть новые возможности его применения, что особенно важно для слабых грунтов.

APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS IN AVIATION USING THE EXAMPLE OF MS-21-300

Глебов С.Е., Суткалов Р.С.

Научный руководитель — доцент кафедры ИЯРПКИ, кандидат филологических наук, доцент, Аристова Н.С.

КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, кафедра АГД, «ИАНТЭ»
glebovsemev@mail.ru

Along with metals, composite materials are actively used in the construction of modern aircraft. Various kinds of composites can reduce the weight of the structure while maintaining other characteristics or provide other advantages over structures made of other materials. Certain successes have already been achieved in the field of

composites in our country, but the development of the industry should continue. The aim of this article is to study how composites were used before, to compare aircraft using composites and without and to consider the prospects of using composites in the future.

Let's look at how composite materials were used in aviation earlier. The first aircraft with extensive use of delta-wood was the fighter LaGG-1 [2], and the first, in the design of which composite materials were widely used, was the training aircraft Su-26M.

However, is it really effective to use composite materials in large aircraft? To find out, let's compare 2 similar aircraft in their characteristics: the Soviet Tu-154M airliner, mainly made of aluminum, and the Russian MS-21-300 airliner, in the construction of which composite materials are widely used. Comparing this two aircrafts, it can be seen that, despite the similar number of passengers, the MS-21-300 has a smaller mass, and is also able to carry the same number of passengers over a longer distance. There are 2 reasons for this. Firstly, the MS-21-300 has greater fuel efficiency, and therefore it needs more fuel. In addition, the MS-21-300 engines have a reduced noise level, which makes the flight of passengers and the life of people living near airports more comfortable. In addition, the MS-21-300's CO₂ emissions into the atmosphere are much lower, which makes it more eco-friendly. And secondly, composite materials are widely used in the design of the MS-21-300, for example, almost the entire wing is made of composites, which significantly reduced the weight of the aircraft.

Now that we have compared 2 aircraft, with and without composites, let's discuss what are the prospects for such a group of materials as composites. Nowadays, the use of composite materials in aviation and not only is a widespread global trend. Therefore, in order to keep pace with the time, all the world's largest manufacturers of aviation equipment use various types of composite materials in the design of their products, in this regard, I would like to give examples of some areas in the aircraft industry, the use of composites in which can improve the characteristics of the aircraft:

- 6) Design flexibility.
- 7) Corrosion resistance.
- 8) Noise reduction.
- 9) Weight reduction
- 10) Strength and durability

In conclusion, the use of composite materials in aviation has revolutionized the industry by offering several advantages over traditional metal materials. The use of composites has led to more fuel-efficient aircraft, reduced operating costs, and a more comfortable flying experience for passengers. As technology continues to advance, we can expect to see even more widespread use of composite materials in aviation, leading to more efficient, safer, and environmentally friendly aircraft.

МАГНЕТРОННЫЙ СПОСОБ ЗАЩИТЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ОТ ПОТОКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

Глушкова В.С.

Научный руководитель — Егорова С.С.
Московский авиационный институт (НИУ МАИ)
lera.glushkova.08@bk.ru

Во времена создания и развития ламповой электроники были проведены первые опыты регулировки электронных потоков в вакууме не только электростатическими полями, но и магнитным воздействием. Электростатическое воздействие на электроны способно ускорять или замедлять заряды при их движении от катода к аноду. Для этого в вакуумной лампе располагают управляющую сетку, или, как говорят радиотехники, первую сетку. При таком воздействии анодный ток соответственно уменьшается или увеличивается. Электростатическое управление величиной силы анодного тока не всегда удобно, возможно или даже допустимо. В связи с этим появились вакуумные лампы, в которых регулировка силы анодного тока происходит с помощью воздействия магнитного поля. Принцип действия магнитного воздействия на заряды отличается от электростатического. Магнитная индукция не разгоняет и не замедляет заряды, в том числе электроны при их движении от катода к аноду, но вместо этого закручивает поток частиц. Направление закрутки потока электронов определяется по правилу правой руки, потому что заряды отрицательные. При закрутке потока электронов часть зарядов не долетит от катода до анода, поэтому сила анодного тока уменьшится. Чем больше индукция магнитного поля, тем сильнее закручивается поток электронов, тем меньше зарядов долетает от катода до анода, но зато больше зарядов возвращается на катод. При большой величине индукции магнитного поля все электроны могут закрутиться, не достигнув анода, поэтому вакуумная лампа с магнитным полем фактически станет выключателем в электрической цепи.

Приведенные рассуждения позволили сформулировать новую гипотезу о возможности защиты экипажа космического аппарата и приборов в открытом пространстве от потоков заряженных частиц: электронов, протонов, ионов. От потока нейтронов и нейтральных атомов таким способом защититься нельзя, из-за отсутствия в них электрического заряда, а потому закрутки в магнитном поле. Сформулированная гипотеза стала предметом исследования. Целесообразность магнитного способа защиты от потоков заряженных частиц в космосе является предметом системного, всестороннего обсуждения. В частности, вряд ли надо защищать весь космический аппарат магнитным полем вокруг него, потому что такая защита потребует постоянной энергии, запас которой на борту ограничен. Наверное, для защиты всего КА есть смысл оставить прежнюю защиту, например, свинцовую. Традиционная защита тяжелая, но зато не требует энергии. Однако во время выхода космонавта в открытый космос вряд ли есть смысл облачать человека в специальную свинцовую или другую оболочку, очень

тяжелую. Может оказаться, что проще создать вокруг космонавта магнитное поле, причем только на время работы в открытом космосе. Энергия будет затрачена тоже только на сеанс такой работы, а после возвращения космонавта на борт космического аппарата магнитное поле снимается.

Для доказательства возможности такой защиты были изготовлены лабораторные модели и установки. Магнитное поле получалось как от сильных постоянных магнитов, так и от электромагнитов. Расположение магнитов рядом с вакуумными лампами, работающими в обычном режиме, показало, что анодный ток может существенно уменьшаться, вплоть до полного прекращения. Значит, защита людей и оборудования от потоков электронов вполне возможна. На этих же установках началось изучение скоростных распределений электронов и термического эмиссионного преобразователя тепловой энергии в электрическую. Проведенные опыты и полученные выводы подтвердили гипотезу о возможности управления потоками зарядов с помощью магнитного поля для защиты людей и оборудования.

ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНИКОВ И ИХ БУДУЩЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В АВИАЦИИ

Тихомирова Р.Л.

Научный руководитель — доцент, к.ф.н. Аристова Н.С.
КНИТУ-КАИ, каф. «АГД»
ren-555@mail.ru

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) являются одним из наиболее перспективных видов техники. В наше время они находят свое применение не только в военном, но и в гражданском секторе. Использование дронов становится общедоступным, их могут позволить себе не только коммерческие предприятия, но и любые заинтересованные в них частные лица. С каждым годом количество производимых и применяемых беспилотных летательных аппаратов неуклонно растет.

Коротко рассмотрим историю строительства беспилотников в СССР и РФ. Первый период (1927–1939) характеризовался зарождением отечественной беспилотной техники и первым ее практическим применением. Экспериментальный 20-минутный полет состоялся 28 июля 1927 г. Было проведено испытание автопилота и приборов управления самолетом У-1 по радио. В этот период развития отечественной авиации ведущие конструкторские бюро уделяли особое внимание созданию беспилотников, учитывая опыт зарубежных стран, развивали работы в этом направлении. В 2019 году на территории страны провели первые испытания беспилотного автобуса на открытой дороге в городе Чебоксары. Также на территории России проводятся эксперименты с беспилотными грузовиками и дронами для доставки товаров. Кроме транспортных средств, беспилотные технологии используются в различных отраслях экономики, например, в сельском хозяйстве для ухода за

полями и растениями. Российские компании активно работают над созданием своих собственных беспилотных систем. Например, компания "АвтоВАЗ" совместно с Калининградским политехническим университетом разрабатывает беспилотные автомобили.

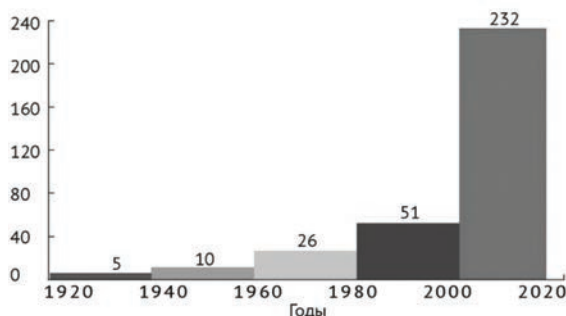


Рис. 1. Динамика производства отечественных БПЛА

В будущем прогнозируется дальнейшее улучшение технологий в области беспилотных систем, что позволит им стать более функциональными, безопасными и эффективными. Некоторые возможные направления развития беспилотников:

- 1) Объединение нескольких беспилотных систем в автономную сеть, которая будет координировать их движение и управление, повышая эффективность и безопасность.
- 2) Создание беспилотных систем, способных работать в сложных условиях, таких как лесные пожары, наводнения, землетрясения.
- 3) Развитие технологий искусственного интеллекта для обеспечения более точного и эффективного управления беспилотными системами.
- 4) Использование беспилотников для доставки товаров и посылок, что может оказаться особенно полезным в отдаленных или труднодоступных районах.
- 5) Большая интеграция беспилотных систем в транспортную инфраструктуру городов, что могло бы решить многие транспортные проблемы и улучшить экологическую ситуацию.

В целом, возможностей для развития беспилотных систем много, и с каждым годом они становятся все более доступными и распространенными.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СБОРКИ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАНЕВРИРОВАНИЯ С РАЗДЕЛЕНИЕМ БЛОКОВ

Екимовская А.А.

Научный руководитель — д.т.н. Лебедев В.В.
Московский авиационный институт (НИУ МАИ)
any_ekimovskaya03@mail.ru

Работа связана с проектированием вращающихся космических систем. Ранее было доказано, что такая система может выполнять орбитальные маневры за счет запаса кинетической энергии вращения. При этом вращающийся космический аппарат напоминает древнее орудие – пращу. Освобождение кинетической энергии вращения системы происходит управляемо. Например, если космический аппарат (КА) имеет форму гантели, то соединительная связь разрывается, когда один блок при вращении движется в одну сторону с центром масс по орбите, а другой противоположно. После разрыва соединительного стержня первый блок увеличит скорость, второй, напротив, уменьшит. Изменение орбитальных скоростей приведет к изменению параметров орбит блоков. Форма гантели – это иллюстративный пример. Для выполнения межорбитального перехода Гомана требуются вращающиеся КА с большим количеством блоков, чтобы переходный орбитальный эллипс можно было в апогее скорректировать до высокой круговой орбиты. Главное преимущество такого способа маневрирования заключается в отсутствии на КА опасного химического топлива и сложной системы многократных запусков двигательной установки. Недостатком, конечно, является необходимость особой системы управления разрывом соединительных связей между блоками в строго заданный момент.

После баллистического обоснования работоспособности предлагаемой системы появилась необходимость выбора рациональной формы вращающегося КА. Первым, традиционным, простейшим показателем качества является отношение объема отсеков к площади поверхности орбитальной конструкции. Объем требуется максимальный для размещения полезной нагрузки, но площадь оболочек должна быть как можно меньше для минимизации пассивной массы. Отношение выбранных конструктивных параметров является комплексным показателем качества, который при дополнении решающим правилом, в этой задаче максимизацией, превращается в критерий в соответствии с теорией сложных систем, разработанной научной группой под руководством Н.П.Бусленко.

На первом этапе работы были исследованы характеристики сборок КА из оболочек в виде сферических слоев и шаровых сегментов. Идея такого исследования была заимствована от специалистов, создающих аквариумы для разведения рыбок. Хорошо известно правило, что сферический аквариум надо срезать на половине радиуса, тогда в него войдет больше всего воды, но

стеклянная оболочка будет самой легкой. Сначала это было доказано строго математически методами дифференциального исчисления и поиска локального максимума целевой функции. Затем были изучены оболочки в виде сферических слоев с плоскими круглыми крышками для герметизации конструкции. Наконец, был выполнен синтез рациональных и оптимальных форм вращающегося КА по заданному критерию. Оказалось, что не все конфигурации имеют локальные максимумы, поэтому надо переходить к наибольшему значению целевой функции на конце отрезка допустимого ограничения, то есть опять к сборке конструкции из сфер. На практике это сделать нельзя, должны быть переходы между отсеками. Более того, после разделения вращающейся конструкции при маневрировании обязательно должна соблюдаться герметичность в обитаемых отсеках, но в приборных она не обязательна. Конкретными примерами конструкции стали сборки из двух или трех сферических слоев с перегородками между отсеками. Например, при трех блоках в сборке срезы слоев надо делать на расстоянии 24,6% от поверхности сферы и между тремя отсеками ставить две плоские круглые перегородки, чтобы получить максимальный объем при минимальной массе. Перспектива – изучение других форм вращающихся КА.

АРХИТЕКТУРА ПО СОВРЕМЕННЫМ АВИАЦИОННЫМ ТРЕНАЖЕРАМ

Кондрашов Ю.В., Антонов И.М., Лунева Е.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.В.

МАИ, каф. 301

nahszetman@gmail.com

В современных авиационных тренажерах архитектура программного обеспечения представляет собой в первую очередь, тренажерную среду, которая является вычислительным кластером серверов, объединенных в одну сеть, которые друг с другом взаимодействуют. В ней происходят основные манипуляции и взаимодействия между подключенными к ней математическими моделями и тренажерными функциями (система подвижности, средства индикации и отображения информации, рабочее место инструктора и т.д.)

Математические модели аэродинамики, динамики полета, атмосферы, движения по ВПП, электрики и систем гидравлики, отказов двигателей, информационных линий, массо-инерционных характеристик и т.д. представлены в виде динамически подключаемых библиотек. Для их создания используют данные летных испытаний и аналитические расчеты, которые дополняются поправочными коэффициентами, полученными на основе летных испытаний.

В самой среде создаются классы моделей, при этом внутри отдельной модели расчеты ведутся последовательно, а сами модели и их функции шага расчета параллельно. Для ускорения счета используются различные средства и способы оптимизации, где это возможно. К примеру, в моделях, в которых есть операции работы с векторами, вместо линейного счета используют средства AVX ускорение. Так же для той же цели в самом ПО мат моделей пишут на

компилируемых языках, сейчас стандартом является язык C++, так как он позволяет оптимизировать код и делать его читаемым. Помимо этого, используются различные шаблоны проектирования.

Спорным вопросом является автоматическая генерация кода, которая становится сейчас популярной. Обычно она применяется в стендах, таких как электронная птица, на которых отработывают различные системы самолета. В ней заложена полная математическая модель самолета, но без тренажерных функций. Обычно математические модели разрабатывают с помощью средств Simulink Matlab, и после генерируют в код на C. Несмотря на то, что код генерируется согласно высоким стандартам, существует несколько существенных минусов. Одним из основных заключается в том, что его трудно поддерживать и у многих возникают проблемы с его разбором, также затруднительно добавить тренажерные функции до генерации в C код. Поэтому придерживаются классического подхода, отдельного создания мат модели программистом.

На тренажеры ставится реальная авионика. Для взаимодействия между тренажерной средой и реальным блоком авионики ставится специальный компьютер для взаимодействия с ней. Он собой эмулирует те сигналы, которые приходят на приборы в реальном самолете. Одним из вариантов снижения стоимости тренажера является программная эмуляция аппаратной части и запуск ПО авионики внутри эмулятора.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ ТРАНЦЕВЫХ ПЛИТ НА РЕДАНЕ ГИДРОСАМОЛЕТА

Кудряшов В.А.
ПАО «ОАК» «ОКБ Сухого»
Labidoxromis@yandex.ru

Неподвижные и управляемые транцевые плиты применяются на глиссирующих судах для балансировки в продольном и поперечном канале, а также для борьбы с колебаниями при глиссировании. В области гидроавиации аналогом данного технического решения является аэродинамическая система демпфирования продольных колебаний гидросамолета (использование аэродинамических органов управления в канале тангажа). Преимуществом управляемых транцевых плит является возможность их работы на меньших скоростях, тогда как аэродинамические системы демпфирования начинают работать после достижения эволютивной скорости самолета.

В рамках данной работы была спроектирована и построена радиоуправляемая летающая модель для оценки возможности применения управляемых транцевых плит на редане для борьбы с продольными колебаниями по углу дифферента. В ходе испытаний отслеживалось влияние на следующие характеристики движения гидросамолета по воде:

- 1) Скорость выхода на глиссирование;
- 2) Амплитуда продольных колебаний при глиссировании;
- 3) Интенсивность брызговых потоков на переходном и предвзлетном режиме.

Управляемые транцевые плиты выполнены в виде шарнирно закрепленных на редане лодки плоских пластин. На каждой пластине закреплена качалка, связанная тягой с сервоприводом, обеспечивающим отклонение пластин в заданном диапазоне углов. Плиты могут занимать как фиксированное положение, так и работать в режиме демпфирования.

Модель выполнена по классической балансировочной схеме (см. рис. 1) и имеет верхнерасположенное крыло, закрепленное на пилоне над фюзеляжем. Силовая установка состоит из двух бесколлекторных электродвигателей, расположенных на пилоне «тандемом». Хвостовое оперение - Т-образное. Также имеется съемное трехопорное шасси с поворотной носовой опорой. Модульная конструкция позволяет заменять ряд агрегатов в интересах испытаний.



Рис. 1. Экспериментальная радиоуправляемая летающая модель

В результате проведенных испытаний было установлено, что применение управляемых транцевых плит на редане гидросамолета позволяет расширить область устойчивого глиссирования по углам дифферента и уменьшить амплитуду продольных колебаний лодки на различных режимах движения по воде.

Список литературы

1. Основы гидромеханики гидросамолета/Ю. Г. Дурицын, В.К. Анастасов, В.В. Самохин, П. В. Сафронов - ПАО ТАНТК им. Г.М. Бериева - г Таганрог: ИП Ошихмина О.С., 2016. - 364 с.
2. Самсонов П. Д. Проектирование и конструкции гидросамолетов: Учебное пособие для авиационных втузов - Ленинград: ОНТИ НКТП СССР, 1936. - 553 с.

ВЫБОР ТИПА УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДЕТАЛИ И МЕТОДОВ УПРОЧНЕНИЯ

Куликов И.А.

Научный руководитель — к.т.н. Маликов С.Б.
МАИ, каф. «ТПЭДЛА»
kulikov_056@mail.ru

Для современных промышленных предприятий одной из важнейших задач является выпуск качественных и конкурентоспособных изделий.

В рамках выполнения данной работы было проведено изучение методов улучшения качества поверхностного слоя проектной детали за счет использования упрочняющих технологий.

Акцентируется внимание на расширяющейся номенклатуре выпускаемых на промышленных предприятиях изделий и адаптации соответствующих методов упрочнения их поверхностей в условиях вероятных рисков. Наиболее значимым видом риска при организации работ является технический риск, связанный с возвратом и переопределением ранее заданных данных.

В качестве продолжения и дальнейшего развития работы были предложены, как различные сценарии комбинированного воздействия на ответственные обрабатываемые поверхности, так и определенные по продолжительности способы упрочнения для получения наилучшего результата.

В данной работе производится выбор типа упрочнения детали исходя из необходимых параметров готового изделия. Рассмотрены плюсы и минусы основных типов упрочнения изделий. На основе анализа представленных методов выбирается наиболее подходящий под наш случай с использованием, в том числе, методов экспертного оценивания.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ЗЕЕБЕКА И ХОЛЛА ПРИ ЭСКИЗНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА – ИССЛЕДОВАТЕЛЯ СРЕДНЕГО И ДАЛЬНЕГО КОСМОСА

Леонтьева Д.А.

Научный руководитель – к.ф.-м.н. Анисимов В.М.
НИУ МАИ, 6 институт, каф. 602
leonteva.daria04@gmail.com

В 1821 году было открыто термоэлектричество. Открытие принадлежит прибалтийскому физiku Томасу Зеебеку. Термо-ЭДС - электродвижущая сила, возникающая в электрической цепи, состоящей из 2 проводников, в частности полупроводников, контакты между которыми имеют различную температуру (Эффект Зеебека). Такая цепь называется термоэлементом (термопарой).

Данный эффект использовался при измерении температурных полей с помощью термопар на стенде лаборатории экспериментальных исследований. На реальных конструкциях, перспективных ЛА.

Целью настоящей работы было разработать возможность использования этого эффекта для получения батарей термо - ЭДС, которая будет использована для энергетического обеспечения КА, учитывая возможности создания на космическом аппарате разницы температур.

Эффект Холла заключается в возникновении поперечного электрического поля в пластине, по которой протекает ток, при помещении ее во внешнее магнитное поле. Эффект Холла в данном случае используется для создания поперечного электрического поля объединенного электрического поля в батарее.

Для реализации эффекта Зеебека на борту космического корабля необходим перепад температур при движении его в космическом пространстве. Корпус будет принимать температуру межпланетной среды, для оценки $T_1 \sim 100\text{K}$ соответственно, без учета радиационного нагрева (Солнце) части поверхности. Место повышенных температур можно создать с помощью ядерной энергии. Этот источник энергии (тепла) определит высокую (T_2) температуру. $T = T_2 - T_1$

$$\mathcal{E}_T = \alpha(T_1 - T_2),$$

где: α - термоэлектрическая способность пары проводников;

α термопары $\sim 68 \text{ мкВ/К}$.

Если в батарее термопар $\sim N = 1000 = 10^3$ и $\Delta T_1 - T_2 \sim 100\text{K}$

Тогда $\mathcal{E}_{\text{бат}} \sim 68 * 10^{-6} * 10^3 * 10^3 \sim 68 * 10^{-1} \text{В} \sim 7\text{В}$.

Если в системе есть накопитель (по времени) $N_i(\tau) \sim 10$ то $(\mathcal{E}_{\text{бат}})_{\tau} \sim 70\text{В}$.

Таким образом получается устройство без движущихся элементов.

Список литературы

1. Жузе В. П., Гусенкова Е. И. «Библиография по термоэлектричеству» М. Л. 1963.
2. Фридрихов С. А. «Физические основы электронной техники» М. 1982.
3. Коффе А. Ф. «Полупроводниковые термоэлементы» М.Л. 1960.

РАЗРАБОТКА НАНОСПУТНИКА ФОРМАТА КУБСАТ С ЦЕЛЬЮ МОНИТОРИНГА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА

Литвинович Н.В.

МАИ, каф. «Управление эксплуатацией ракетно-космических систем»
natascha.litwinowi4@yandex.ru

Осведомленность о космической ситуации — это знание и характеристика космических объектов и условий их эксплуатации для поддержания безопасной, стабильной и устойчивой деятельности. Проблемы в контексте космической ситуационной осведомленности все чаще возникают вследствие роста числа спутниковых систем, повышающих количество космического мусора, который в

свою очередь не только препятствует исследованиям астрономов, но и создает опасность высокоскоростных столкновений функционирующих аппаратов с пассивными фрагментами, также самый мелкий космический мусор способен повреждать чувствительные поверхности бортовых приборов. В настоящее время космический мусор отслеживается и каталогизируется с помощью наземных оптических телескопов и радаров, которые позволяют получить сведения обо всех объектах размером более 10 см и их орбитах. Однако, только около 4% объектов на низкой околоземной орбите размером от 1 см и более содержатся в общедоступном каталоге космических объектов. В качестве решения данной проблемы предлагается разработка наноспутника формата CubeSat, оснащенного системой мониторинга.

В ходе работы был осуществлен обзор уже существующих решений, проведен анализ возможных движителей для кубсатов, составлена баллистическая оценка. Также была изучена методика проектирования наноспутника с солнечной энергодвигательной установкой.

Были рассмотрены различные варианты технологий мониторинга и требования к ним, в частности камеры и системы машинного зрения.

КОНЦЕПЦИЯ ГИБРИДНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО САМОЛЕТА

Малаева П.В.

Научный руководитель — доцент, к.ф.н. Галяутдинова Р.М.
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, каф. «АГД»
malaeva.polina@bk.ru

В наши дни вопросы экологии беспокоят ученых. Они стараются усовершенствовать выпущенные технологии, и при модернизации главной целью является уменьшение плохого влияния на окружающую среду. Самая существенная проблема — это загрязнение окружающего воздуха. В настоящее время машинное и авиационное производство развивается с немыслимой скоростью, вследствие этого и ухудшается состояние.

Чтобы уменьшить выбросы оксида азота на крейсерской высоте самолета, инженеры Массачусетского технологического института решили создать новую концепцию силовой установки самолета. Эта концепция позволит решить проблему и тем самым уменьшит количество выбросов примерно на 95%. Согласно этой концепции силовая установка самолета оснащена системами, которые контролируют выбросы и используются в наземных транспортных средствах. Такими системами, контролирующими выбросы после того, как топливо сгорит, оснащены многие дизельные грузовики. Теперь исследователи предложили внедрить ее и в авиационную промышленность.

Первоначально систему контроля выбросов было тяжело внедрить, так как они мешали тяге, которую создавали двигатели. В современных самолетах движение осуществляется за счет реактивных двигателей, которые находятся под каждым крылом. В каждом двигателе имеется газовая турбина, которая в

свою очередь приводит в движение воздушный винт, запуская работу самолета, а что касается выхлопных газов, то они выходят из турбины сзади. Именно эта конструкция усложняла внедрение системы контроля выбросов.

Инженеры предложили новую конфигурацию самолета, который называется гибридно-электрический или «турбоэлектрический». Конструкция этого самолета подразумевает, что источником энергии так же будет являться обычная газовая турбина, но она будет перемещена в грузовой отсек. Подразумевается, что теперь турбина будет приводить в действие не винт и вентиляторы, а генератор, который тоже находится в трюме, вырабатывающий электроэнергию, благодаря которой запускались бы дальше установленные на крыле вентиляторы и пропеллеры с электрическим приводом. Газовая турбина производит выбросы, которые поступают в систему контроля, подобную тем, какие стоят в дизельных грузовиках, очищая выбросы в атмосферу. Реализация этой установки поможет авиастроителям увеличить надежность, удобство эксплуатации, экологичность, сократит затраты на эксплуатацию.

Предполагается еще один вариант модернизации самолета с целью уменьшения выбросов оксида азота. Этот вариант подразумевает отказаться от турбин и сохранять электричество в аккумуляторах или топливных элементах. В современном мире эффективное топливо – это керосин, который при сжигании дает огромное количество энергии, которое не даст аккумулятор. Сейчас развивается производство не только автотранспорта и самолетов, но и батареек и аккумуляторов, которые работают на водороде. Однако обслуживание таких самолетов будет очень дорогим в силу дороговизны такого топлива, как водород. И внедрение таких видов аккумуляторов не уместно.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОРНИТОПТЕРОВ В МИРЕ

Пушкалов А.И.

Научный руководитель — старший преподаватель, к.т.н. Клепиков Д.С.
ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж),
кафедра авиационных двигателей
klepikov_denis@mail.ru

Во все времена людей вдохновлял полет птиц. Люди хотели летать как птицы. Поэтому всегда находились смельчаки, готовые создать устройство, которое с помощью взмаха крыльев поднимет его в воздух. Это устройство получило название – орнитоптер (мускулолет).

Одно из первых упоминаний об орнитоптере встречается в трудах итальянского ученого Леонардо Да Винчи. Он много изучал полеты разных птиц наблюдая за движениями их крыльев, а затем в своих первых созданных технических устройствах имитировал их движения, пытаясь создать орнитоптер и подняться в небо.

В дореволюционной России к орнитоптерам тоже проявляли интерес. К примеру, профессор Н.Е. Жуковский наблюдал за птицами, изучая движение их

крыльев. Позже такими устройствами занимались и внесли значительный вклад в теорию машущего полета академики М.К. Тихонравов и Г.И. Петров, А.Ф. Можайский, К.Э. Циолковский, В.В. Голубев и другие. Изучая литературу по данному вопросу необходимо отметить такие труды, как труд Г. Васильева, где описываются конструкции наиболее удачных моделей с машущим крылом и дано их конструктивное обоснование, М.К. Тихонравова, где представлено описание орнитоптера и большое внимание уделено принципу полета птиц.

Развитие орнитоптеров идет по двум направлениям:

1. Устройство с машущим крылом – по принципу полета птиц. В России, в 90-х годах по такому пути шел профессор В.А. Киселев и его единомышленники. Подтверждены результаты ранее проведенных исследований и значительно расширена теория машущего полета. Построены летающие модели весом до 12 кг, а также разработан летательный аппарат с машущим крылом весом около 450 кг. К сожалению, моделями с машущими крыльями сейчас занимаются энтузиасты и направление развивается не так широко, как второе направление развития орнитоптеров.

2. Орнитоптер самолетного типа. Такое направление получило наиболее широкое распространение в мире: Соединенные Штаты Америки, Великобритания, Япония и другие. В настоящее время проводится даже слет энтузиастов в Великобритании, где демонстрируются не только технические характеристики современных орнитоптеров, ну и, конечно, сам полет.

Можно увидеть много ярких примеров развития орнитоптеров:

1. На мускулолете *Gossamer Albatross* Пол Маккриди 12 июня 1979 года совершил перелет через Ла-Манш.

2. Ив Руссо в 2005 году на орнитоптере собственной конструкции пролетел 64 метра.

3. Тодд Райхерт (Институт аэрокосмических исследований, г. Торонто) 2 августа 2010 года совершил полет на орнитоптере – расстояние 145 метров.

В качестве вывода хотелось бы отметить, что орнитоптеры – это невероятно перспективная сфера авиации в условиях современного мирового экономического кризиса, где главным преимуществом является то, что им может управлять неподготовленный человек, а самое главное не нужно топливо (бензин, керосин), которое загрязняет окружающую среду. Представьте себе, что утром, отправляясь на работу, вы садитесь не в автомобиль, а в орнитоптер.

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПЛАЗМЕННО НАПЫЛЕННЫХ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ ПОКРЫТИЙ

Рублев И.Л.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бабин С.В.

Ступинский филиал МАИ, кафедра “ТПАД”

rublevvanechka007@mail.ru

Капиллярно-пористые покрытия являются важным направлением в области материаловедения и техники поверхностей. Одна из главных причин актуальности капиллярно-пористых покрытий заключается в том, что многие материалы с такими покрытиями обладают уникальными свойствами, такими как: повышенные адгезия и износостойкость, защита от коррозии. Также капиллярно-пористые покрытия могут использоваться для создания функциональных поверхностей, например, для создания системы с пониженной поверхностной энергией.

Получается данное покрытие путем плазменного напыления исходного материала на подложку. Получаемая структура имеет хаотичное строение с полостями внутри (рис. 1). Шероховатость данного материала 500-700 мкм.

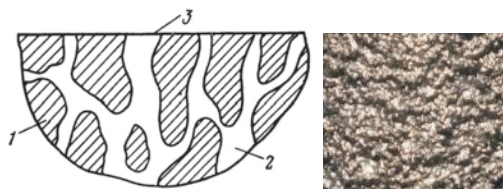


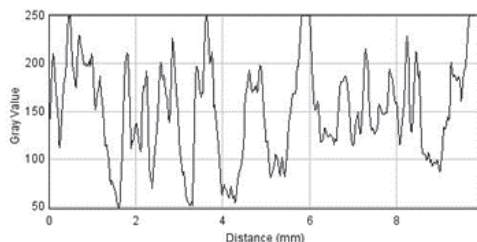
Рис. 1. Структура капиллярно-пористых покрытий:
1 — напыляемый материал; 2 — полость; 3 — подложка

Существует несколько методов измерения шероховатости поверхности. Самые распространенные из них:

- Метод контактных зондов (измерении высоты выступов и глубины впадин на поверхности с помощью зондов конической формы). Данный метод не годится т.к. зонд, зачастую тормозится об сложную структуру покрытия, а также данные приборы способны измерять шероховатость поверхностей до 300 мкм, что недостаточно в нашем случае.
- Метод интерферометрии (используется интерферометр, который работает на основе принципа интерференции. Позволяет производить послойное сканирование исследуемого покрытия). Данные аппараты хороши для измерения абсолютных значений, однако дорогостоящи.
- Оптический метод (оптические системы, которые регистрируют отраженный свет от поверхности и формируют ее изображение).
- Фотографический метод измерения шероховатых плазмонанпыленных покрытий - эффективный способ получения информации о поверхности материала. Рассеянный свет под углом - ключевой параметр измерения, позволяющий определить параметры шероховатости. Для повышения точности измерений используются эталонные образцы.

Установка состоит из образца, источника монохроматического рассеянного света, установленного под углом 45° и фотокамеры (FUJIFILM FinePix S20). Затем проводили обработку фотографий с помощью программы ImageJ и получили результаты измерений шероховатости (рис. 2).

d=10



d=15

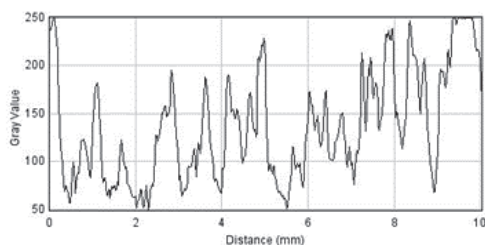


Рис. 2. Результаты измерений.

Фотографический метод измерения шероховатости плазмонапыленных покрытий является высокоточным и надежным способом оценки структурных параметров и морфологии поверхности.

УЧИМСЯ У ПТИЦ: УРОКИ АВИАЦИИ

Соловьева Р.Р.

Научный руководитель — Аристова Н.С., канд. филолог. наук, доцент
Казанский национальный исследовательский технический университет имени
А.Н. Туполева, город Казань
regina.soloveva.2004@gmail.com

В XV веке Леонардо да Винчи писал о летучих мышах, коршунах и птицах как об источниках вдохновения для одного из своих самых известных изобретений - машины с машущими крыльями, приводимой в движение человеческим телом. Его рисунки летающей машины, или орнитоптера, некоторые считают началом истории пилотируемых полетов.

Прошло еще четыреста лет, прежде чем первый аппарат тяжелее воздуха поднялся в воздух на собственной силе вблизи небольшого городка Киттихоук в Северной Каролине. Братья Райт дали начало авиации в том виде, в котором мы ее знаем, в 1903 году, и с тех пор инженеры совершенствуют и улучшают

динамику полетов, создавая все более крупные и эффективные летательные аппараты.

А вдохновение из царства животных может помочь уменьшить влияние авиации на изменение климата. В 2009 году группа докторантов программы аэронавтики и астронавтики Стэнфордского университета разработала план экономии топлива для коммерческих самолетов, подражая птицам, летящим строем. Теория заключается в том, что самолет, летящий позади ведущего самолета, фактически будет преодолевать вихревой поток впереди идущего самолета. Согласно рабочему документу, представленному ИКАО в 2019 году, самолет, идущий следом, может сократить расход топлива на 10%. Выступая всего два месяца назад, генеральный директор Airbus Гийом Фори подтвердил свою поддержку формационного полета как инструмента устойчивого развития. На самом деле, Airbus продолжает изучать механику полета ряда птиц и разработал модель, частично основанную на конструкции крыла и движении альбатроса.

Команда проекта AlbatrossONE построила небольшой дистанционно управляемый самолет со свободно машущими кончиками крыльев, способными реагировать и сгибаться под порывами ветра для обеспечения дополнительной эффективности.

НАСА также обращается к природе. В последние годы оно совместно с Исследовательской лабораторией ВВС США и компанией FlexSys Inc успешно завершило первые летные испытания нового гнущегося "морфирующего" крыла, которое ближе к крылу птицы, чем используемые сегодня шарнирные крылья. По данным НАСА, эта технология может значительно снизить расходы на топливо, уменьшить вес планера и снизить уровень шума при взлете и посадке самолета. Технология, которая может быть установлена на существующие крылья самолетов или интегрирована в совершенно новые планеры, позволяет инженерам снизить вес конструкции крыла и аэродинамически адаптировать крылья для улучшения экономии топлива и повышения эффективности работы, а также снизить воздействие на окружающую среду и шум.

Птицы и другие крылатые существа - очевидное начало для биомимикрии.

РАСЧЕТ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОРБИТ ДЛЯ УСТАНОВКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ С РАДИОТЕЛЕСКОПАМИ

Ткачук М.О.

Московский Авиационный Институт (НИУ МАИ)
klimova.tkachuk@yandex.ru

В данной работе рассматривается космическая программа «Радиоастрон» и предлагаются идеи по модернизации и совершенствованию проекта. Проектом руководят Астрокосмический центр Физического института имени Лебедева Российской академии наук и Научно-производственное объединение имени

Лавочкина по контракту с Государственной космической корпорацией "РОСКОСМОС" в сотрудничестве с организациями-партнерами в России и других странах.

Принцип устройства — использовать космический телескоп для радиоастрономических наблюдений с использованием методов интерферометрии с очень длинной базовой линией в сочетании с наземными сетями, расположенными в странах-партнерах. Целями данного проекта являются: изучение фундаментальной астрометрии и высокоточной системы координат, межзвездной и межпланетной среды, а также высокоточные измерения гравитационного поля Земли.

Идея настоящей работы заключается в выявлении возможности получения лучших результатов не только за счет совершенствования возможностей аппарата, но и за счет использования нескольких новых на других аналогичных орбитах.

Предлагается и рассматривается несколько возможных вариантов, суть которых состоит в установке наблюдения за космическим пространством на базе ряда КА в этом же диапазоне (первоначальные параметры: период обращения вокруг Земли — 8,5 суток, большая полуось - 189 000 км, наклонение — 51,6 градусов):

1. изменение значения перицентра орбиты «Спектра-Р» на 180 градусов, что удваивает базу и соответственно увеличивает разрешение
2. использовать аппарат, у орбиты которого аргумент перицентра будет отличаться на 90 градусов, при этом будет одинаковое разрешение по двум осям изображения, это также даст более высокий уровень научных результатов

В ходе исследования было определено место расположения спутников на позициях вычисленных орбит, а также смоделирован и воспроизведен общий вид проекта в программах-симуляторах космического пространства.

Таким образом, данный случай можно назвать уникальным, так как имеет смысл повторного проведения космической миссии.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ЗАЩИТНЫХ НАКЛАДОК ПЕРЕДНЕЙ КРОМКИ ЛОПАСТЕЙ ВИНТОВЕНТИЛЯТОРОВ

Точилин А.П.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бабин С.В.

Ступинский филиал МАИ, кафедра "ТПАД"

foukrok@gmail.ru

В работе приведены результаты исследования эрозионной стойкости защитных накладок, установленных на лопастях самолетных винтов и винтовентиляторов. Авторы провели эксперименты, используя различные материалы и способы создания накладок.

Исследование эрозионной стойкости защитных накладок винтовентиляторов является актуальным, поскольку защитные накладки играют важную роль в защите винтовентиляторов от повреждений, вызванных абразивными частицами, которые могут привести к ухудшению их производительности и уменьшению ресурса. Это особенно важно для воздушных судов, так как их двигатели работают при высоких скоростях, что увеличивает риск повреждения винтовентиляторов. Исследования эрозионной стойкости защитных накладок могут помочь улучшить их конструкцию, что позволит снизить нагрузку на двигатель и увеличит срок его службы.

Для проведения эрозионных испытаний были подготовлены образцы защитных накладок размерами 72 на 40 миллиметров профильной формы, которые приклеивались на алюминиевую державку в виде профиля лопасти. Для испытаний на поверхность накладки из нержавеющей стали 12Х18Н9Т наносилось эрозионностойкое самофлюсующееся покрытие из порошка ПГСР-5 методом плазменного напыления. Исследовались различные режимы напыления, в том числе с оплавлением покрытия.

Образцы защитных накладок испытывали на стенде 197ПР предприятия АО «НПП «Аэросила». В качестве рабочего вещества применяли водо-песчаную пульпу. После испытаний образца защитные накладки отделяли от профильной державки, а затем проводили микрометрические измерения в трех сечениях.

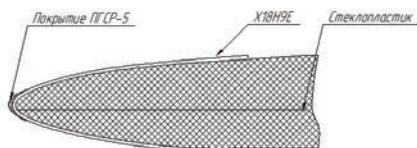


Рис. 1. Сечение участка лопасти с защитной накладкой

Результаты испытаний на эрозионную стойкость (рис. 2) показали, что наилучшей стойкостью обладает никелевая накладка. Образцы с плазменным самофлюсующимся покрытием ПГСР-5 так же показали хорошую эрозионную стойкость.

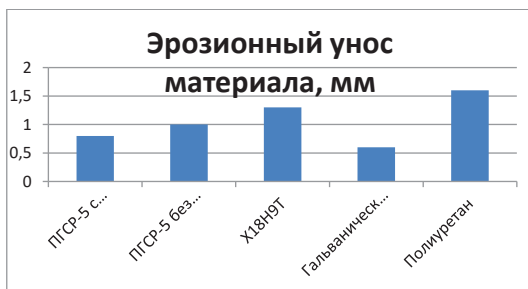


Рис. 2. Диаграмма среднего эрозионного уноса материала с передней кромки профильного образца

Никелевая защитная накладка производится осаждением никеля гальваническим методом. Процесс гальванического осаждения длительный и неэкологичный. В виду этого авторы считают, что внедрение плазмонапыленного покрытия из порошка ПГСР-5 может повысить надежность и долговечность стеклопластиковых лопастей самолетов и винтовентиляторов, что улучшит безопасность и экономическую эффективность авиатранспорта.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОСНАСТКИ

Хохлова А.Ю.

МАИ НИУ, каф. 101

annah2002@mail.ru

Современное развитие авиационных систем диктует новые требования по повышению эффективности проектирования, производства и эксплуатации. В связи с этим становится целесообразным дополнение традиционных методов разработки цифровыми методами, следовательно, необходимо применение нового метода решения проблем, связанных с применением перспективных технологий проектирования и производства авиационной техники, одной из которых является цифровое моделирование. В настоящее время уже идет применение вычислительной техники в некоторых этапах жизненного цикла ВС, однако о цифровизации промышленности говорить рано.

В данной работе проводится рассмотрение применение цифрового моделирования при создании ступеней для сборки консолей крыла.

Актуальным во все времена остается вопрос об удобстве пользования данным приспособлением. Проблема заключается в том, что при проектировании ступеней у конструктора нет возможности предусмотреть все нюансы, касающиеся удобства расположения элементов и их доступности при работе на нем. Решением данной проблемы служило бы использование дополненной реальности на данном этапе. В процессе проектирования оснастки конструктор имеет возможность оценить удобство использования и доступность всех элементов приспособления, рациональность расположения деталей. Использование дополненной реальности ускорит процесс создания ступеней и позволит минимизировать их доработку после запуска в производство. При обнаружении ошибок и неточностей, исправить их будет легче и быстрее. VR будет выполнять роль «помощника» конструктора в проектировании, в силу того что не потребуются дальнейшие исправления и модернизации ступени. Что не менее важно, это будет играть и экономическую выгоду, не потребуются затраты материалов и бюджета на «не идеальные» сборочные приспособления. В данный момент цифровизация позволит наглядно визуализировать задумки инженера.

Исходя из вышесказанного, применение цифровых технологий будет способствовать существенному увеличению количества занятых, увеличению доли российской продукции на внутрироссийском и мировом рынках,

значительному улучшению качественных и производительных показателей авиастроительной отрасли, что внесет существенный вклад в повышение эффективности российской экономики

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТУШЕК ИЗ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СВЕРХПРОВОДНИКА

Омельченко А.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Ванцов С.В.

МАИ, каф. 307

ms.angelina2807@mail.ru

Существуют разнообразные области, где можно применять сверхпроводники, однако эффект высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) до сих пор не имеет полного теоретического обоснования. Изготавливают изделия из ВТСП-ленты, путем намотки на предварительно изготовленную оснастку. Формы и размеры ВТСП изделий весьма различны. Основными ограничениями при разработке конструкции сверхпроводниковых устройств является радиус изгиба ленты, который должен быть не менее 15 мм, а усилие натяжения ленты не должно превышать 1,6 кг на 1 мм ширины.

В работе исследуются катушки из ВТСП-ленты шириной 4 мм, которые представляют собой два ряда ленты, намотанные в противоположные стороны с использованием компаунда для фиксации слоев намотки [1]. Изготовление рейстречковых катушек из ВТСП-ленты создает дополнительные напряжения в ленте, поскольку при производстве ленты наматывается под постоянным натяжением 2 – 2,5 кг. В результате, при несоблюдении технологического процесса изготовления катушек возможно ухудшение или потеря сверхпроводящих свойств. Следовательно, необходимо исследовать конструктивные свойства объекта испытаний (ОИ) с целью обнаружения очагов потенциального разрушения и подготовки рекомендаций по улучшению технологического процесса.

Одним из возможных очагов рассматривается вариант пустоты между витками в компаунде после отверждения. Такие дефекты могут стать источником трещин при вибрационных нагрузках. Вопрос равномерной намотки до сих пор довольно остро стоит при изготовлении катушек для наладки технологического процесса. Для отслеживания плановости используем метод неразрушающего контроля в виде томографической съемки. Сразу после завершения намотки и проверки ОИ на параметры сверхпроводимости, проверяем конструктивные характеристики с помощью томографа. Для указания размеров зазоров в конструкции катушки на томограммах используется программа Volume graphics VGStudio. На исследованных образцах было обнаружено, что максимальные размеры полостей находятся в диапазоне 500-510 мкм, а гистограммы показали нормальное распределение с наибольшим

количеством зазоров в диапазоне от 10,66 до 86,73 мкм, с минимальным зазором 10,66 мкм и максимальным - 634,38 мкм.

В процессе испытаний на ОИ подается вибрационная нагрузка:


- частота 10-55 Гц;
- амплитуда 0,15 мм;
- число качаний на каждую ось 20;
- длительность нагрузки 1 час 45 минут.

После нагрузки проводится повторную проверку катушки на соответствие параметрам сверхпроводимости и строится повторная томограмма тем же методом, что и первоначально. В результате проведенного исследования отмечено увеличение максимального диапазона размеров пустот до 580-590 мкм, гистограмма теряет нормальное распределение, максимальное количество зазоров входит в диапазон от 37,88 до 45,52 мкм, минимальный зазор увеличивается на 40% до 14,94, а максимальный - на 9% до 695,17 мкм по сравнению с первоначальными значениями.

Проанализировав полученные данные заметили, что эффект разрушения есть и получаем отклонение относительно исходного распределения на 23%.

Список литературы

1. Омельченко А.В. Исследование вибрационных воздействий на ВТСП-катушки // Сборник тезисов 21-ой Международной конференции «Авиация и космонавтика» – 2022. – С. 244 – 245.

<p>Секция № 4</p> 	<p>Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира Руководитель секции: доц., к.э.н. Степнова О.В.</p>
<p>Ступинский филиал ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Кафедра «Экономика и управление» +7 (496) 644-70-78, e-mail: sf-mai@mai.ru</p>	

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

Ахматова М.-С.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Денискина А.Р.
МАИ (НИУ), каф. 104
malika_sofi@mail.ru

Ввиду жесткой рыночной конкуренции, связанной с увеличением количества компаний, готовых оказывать услуги по логистике и управлению поставками, вопрос совершенствования уровня качества процессов в цепи поставок становится краеугольным камнем обеспечения конкурентоспособности. Одним из наиболее популярных и проверенных временем подходов к совершенствованию процессов неоспоримо выступает бережливое управление, берущее начало из концепции бережливого производства (lean manufacturing) [1].

В контексте материально-технического обеспечения, достигнутый уровень отечественных исследований характеризуется преобладанием работ, в которых возможности реализации бережливого управления в цепях поставок в основном ассоциируются с логистикой и соответствующими ей процессами [2]. Зарубежные авторы предполагают актуальной проекцию бережливого производства на все бизнес-процессы в цепи поставок, интеграция которых осуществляется в рамках концепции по бережливому управлению цепями поставок (Lean Supply Chain Management) [3].

В отличие от традиционного подхода к управлению цепью поставок, бережливое управление цепью поставок подразумевает формирование уникальной интегрированной бизнес-модели, в которой увеличение прибыли происходит вследствие кооперации между участниками процессов в цепи поставок, заинтересованных в создании ценности для заказчиков, а не в связи с

лоббированием собственных интересов. Это соответствует современному подходу к управлению процессами организации и положениям, изложенным в ГОСТ Р 56404-2021 [4].

Преимущества данного подхода заключаются в создании возможностей для снижения уровня потерь и идентификации «узких мест» в процессах, оказывающих разрушительное воздействие на показатели эффективности и результативности. Модель бережливого управления цепью поставок предусматривает совершенствование уровня качества процессов в цепи поставок посредством предотвращения условий, в которых могут возникать ошибки в процессах, нарушение последовательности и продолжительности выполнения операций в цепи поставок, демотивация персонала, увеличение объема незапланированных работ, внеплановая задержка сроков отгрузки требуемой продукции заказчику и т.д.

В целях реализации качественной инициативы по внедрению бережливого управления цепью поставок, необходимо предварительно выявлять и анализировать подобные риски и принять меры для их снижения, например, в соответствии проверенными методологиями проектного управления.

Список литературы

1. Вялов А.В. Бережливое производство: учеб. пособие. М.: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. 100 с.
2. Володина Н.Л., Волкова Д.В. Совершенствование логистических процессов на основе внедрения бережливой логистики // ЭКОНОМИНФО. 2018. № 3. С. 1-7.
3. Nimeh H.A., Abdallah A.B., Sweis R. LSCM practices and performance: empirical evidence from man. companies // International Journal of SCM. 2018. V 7.
4. ГОСТ Р 56404-2021. Бережливое производство. Требования к системам менеджмента. введ. 2021-09-01 - Москва: Стандартинформ, 2021– 20 с.

DIFFICULTIES OF FIRST-YEAR STUDENTS IN LEARNING PROFESSIONAL ENGLISH

Бабаев А.Д.

Научный руководитель — доцент, к.ф.н Аристова Н.С.
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.
Туполева–КАИ
ex1dra@yandex.ru

Upon entering the university, a new direction in the study of English language appears – professional English, where students learn to solve real work tasks, compose and read documents in English, understand articles and videos of professional content. Research on the problem of learning English, including professional, is conducted, traditionally, from the point of view of teachers. However, students and teachers face different psychological problems: students must overcome the difficulties of learning foreign languages, and teachers must create all conditions so that the development of a

new communicative system takes place efficiently and with the least expenditure of mental effort and time [1, 2].

The objective of this article is to look at the problem from the first-year student of the technical specialty of the aviation University. After completing the course of study, the student must be able to read authentic texts in the specialty and carry out professional communications [3].

To study the difficulties encountered by first-year students, a questionnaire was developed and conducted among the students of the group.

Students are mostly satisfied with the number of classes. Only 10% believe that there are too few classes, but there are problems with the schedule. Classes are held only two times a week in large blocks, with long breaks between classes. Students are provided with textbooks in full and of good quality. The motivation for training is the ability to communicate fluently in English and the ability to translate technical literature. As a problem when learning English, it was pointed out that there is not enough time to do homework due to the workload of other subjects. The main problem in learning English among the respondents is insufficient initial training. The level of knowledge of the English language obtained at school, 40% of respondents indicated as not meeting the university requirements for the initial level of knowledge in the subject.

The main problem when studying professional English is, in my opinion, the lack of a clear idea of a first-year student's specialization. A large number of general education subjects are studied in the first year. Passing the final tests is also a great stress for first-year students, because they have not previously encountered such a format of knowledge testing.

The solution to some of the problems in the study of the English professional language may be the beginning of the study of professional vocabulary not at the beginning of the first year, but at a later period, when students have studied highly specialized subjects and are ready to accept the translation of technical terms.

Conducting intermediate tests would reduce stress when passing the test and anxiety while waiting for testing. Thus, the difficulties in learning professional English for first-year students have their own characteristics.

A good example of a program that can strengthen the integration of students into the university environment is the program "Wings of Rostec". Building an individual trajectory when learning English gives good results. An individual approach helps to cope with all difficulties.

Список литературы

1. Карягина Е.Г. Использование видеоматериалов в обучении иностранному языку // Иностранный язык в техническом вузе: проблемы и перспективы преподавания: материалы научно-практической конференции. Иваново, 4–5 июня 2009 г., 217 с.
2. Милорадов С.А. Некоторые проблемы обучения английскому языку в вузе // Концепт. 2014. № 4. С. 119–121.

3. Мирзоян И.Г., Магарина Т.В. Актуальные проблемы обучения английскому языку в вузе. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 5–1. С. 72–77.

ИЗУЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ (НИУ) К ЛЮДЯМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Бирев И.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСИиТ»

birevivan@gmail.com

В современных условиях изучение вопроса об отношении студентов к людям с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) является назревшей необходимостью для повышения адаптации студентов с ОВЗ в общественную жизнь. С этой целью в декабре 2022 г. был проведен социологический опрос посредством анонимного анкетирования на тему *«Изучение отношения студентов к людям с ОВЗ»*.

В опросе принял участие 51 студент: 45% находились на первом курсе обучения, 55% – на втором. Студентам было задано 11 вопросов. На вопрос об опыте взаимодействия с инвалидами почти половина опрошенных (49%) объявила об его полном отсутствии, у 35% респондентов инвалиды имеются среди знакомых, у 10% есть инвалиды есть в составе семьи, 4% опрошенных респондентов участвовало в организации специализированных мероприятий, посвященных людям с ОВЗ. 2% респондентов заявило, что они являются инвалидами или имели инвалидность в прошлом. На вопрос о возникновении проблем в общении с людьми с ОВЗ 78% участвующих студентов высказалось об их отсутствии, 22% заявило о присутствии небольших трудностей ввиду разницы в физическом или интеллектуальном плане, 2% студентов считает себя опекуном по отношению к ним. Мнение о невозможности общения с такими людьми не поддержал никто.

На вопрос об общественном положении инвалидов в обществе большинство опрошенных (71%) заметило, что имеющиеся преимущества компенсируются присутствующими недостатками инвалидности, 21% респондентов отметил превалирование отрицательных черт, и лишь 8% студентов указало на наличие положительных сторон. Вопрос о сформированном в обществе мнении касательно инвалидов показал следующие: 51% респондентов заявило о его нейтральности, 45% студентов отметило наличие поддержки инвалидов в обществе, 4% опрошенных свое мнение наделило позитивной характеристикой. Корнем этого отношения, по мнению большинства опрошенных респондентов (51%), выступает Интернет. Треть опрошенных высказалась о важной роли опыта, передающегося от человека к человеку. Четверть вспомнила о возможности влияния различных литературных,

кинематографических и игровых произведений на мнение общества. Самая небольшая часть опрошенных (12%) указала на самих инвалидов, как на возможную причину укоренившегося мнения. О наличии достаточных условий для инвалидов в России большинство респондентов (53%) высказалось в негативном ключе. Четверти студентов созданные условия кажутся достаточными. 20% респондентов не интересовались данной темой. При ответе на вопрос *“В какой отрасли в будущем лежит решение проблемы инвалидности?”* большинство опрошенных (45%) указало на невозможность существования одного конкретного решения. При этом почти равные доли опрошенных указали на важность генетики, кибернетики и медицины в целом. В качестве наиболее успешной сферы труда абсолютное большинство респондентов (61%) сошлось на IT. 25% студентов выбрали науку, 21% опрошенных предпочли медиасферу, 16% интервьюированных указало на ручной труд. При этом, по мнению 21% опрошенных, такая сфера в современном мире сходит на нет. В вопросе личного отношения к инвалидам опрашиваемые разделились на две группы: 53% охарактеризовали свое отношение как положительное, а 47% – как нейтральное.

В итоге становится заметно, что, хотя множество людей и характеризует свое мнение касательно инвалидов как позитивное или нейтральное, но основывается оно по большей части на образе, который создало общество, СМИ или различные авторы в собственных произведениях. Культуры понимания данного вопроса в целом не хватает.

ИДЕАЛЬНАЯ РАБОТА И УСПЕХ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Блинова А.С., Босова Т.В.

Научный руководитель — доцент, к.с.н. Коган Е.А.

МАИ, каф. 920

Nasbb38@gmail.com, bossoova@gmail.com

Будущие инженеры являются ключевыми участниками в индустрии развития и инноваций, поэтому понимание их представлений об идеальной работе и успехе имеют большое значение.

Выявление факторов, которые влияют на выбор профессии будущих инженеров и изучение их представлений об успешности позволят оценить их мотивацию и ожидания от будущей карьеры, что в свою очередь может помочь работодателям создать более привлекательные условия работы и улучшить мотивацию сотрудников [1].

В 2023 году в МАИ был проведен анкетный опрос студентов, обучающихся на технических специальностях. В ходе этого исследования было выявлено, какой в идеале видят будущую работу потенциальные инженеры и

каковы критерии успешности в их представлении. Было опрошено 114 респондентов – студентов МАИ (57% - мужчины, 43% - женщины).

Отметим, что формирование образа работы начинается еще в школе [2] и корректируется уже в процессе обучения в вузе. В результате исследования было выявлено, что основными критериями при выборе работы после окончания вуза является высокая оплата труда (83,3%), возможность карьерного роста (62,3%), удобный график (30,7%), а именно: в приоритете стоит свободный график (загруженность в зависимости от задач) (41,2%), классический график (5/2) (28,9%) и гибкий график (плавающие начало и конец рабочего дня) (23,7%).

Большинство студентов отдает предпочтение гибриднему режиму работы, когда часть времени сотрудник работает удаленно, а остальную часть времени проводит в офисе (61,4%), примерно одна пятая часть студентов предпочитает удаленный режим работы (18,4%), остальные студенты выбирают работу в офисе (14,9%).

Также было выявлено, что для студентов соответствие работы полученной специальности играет значительную роль. Для почти половины студентов это соответствие в той или иной степени важно, причем очень значимо - для 16,7%, и скорее не принципиально для 30,7%.

Представления об успешности студенты в основном связывают с достижением финансового достатка (43%), с посвящением жизни тому, что приносит удовольствие (44,7%), также с достижением гармонии с собой (36%) и созданием благополучной семьи (25,4%).

Практически у каждого студента есть человек, являющийся для них примером успешности в современном обществе. В основном к ним относятся известные личности (Илон Маск, Стив Джобс и другие), но для кого-то таким примером являются члены их семьи и близкие люди.

Таким образом, будущие инженеры, как и студенты, обучающиеся на социально-гуманитарных направлениях [3], видят идеальную работу как высокооплачиваемую, с перспективами карьерного роста и удобным графиком. Успешность же студенты связывают не только с финансовым достатком, но и с той деятельностью, которая будет приносить моральное удовлетворение, позволит достичь гармонии с самим собой и создать семью.

Список литературы

1. Коган Е.А. Успешный человек глазами будущих инженеров// Человеческий капитал. 2020. № 3 (135). С.120-127.
2. Коган Е.А. Профориентационная работа со школьниками: проблемы и пути их решения// Социология образования. 2018. № 2. С. 4-11.
2. Марков Д.И. Что такое идеальная работа и как на нее устроиться: карьера как форма успеха в представлениях студентов// Социальное партнерство. 2021. Том 7. № 5. С. 1-21.

ЭКСКУРСИЯ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ КАК ВАЖНАЯ ЧАСТЬ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТА

Васильева С.В.

Научный руководитель — доцент Мишанова В.Г.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

vas.5vetl4na@yandex.ru

Актуальность темы заключается в том, что обзор предприятия посредством экскурсии помогает студенту увидеть и окунуться в процесс производства, понять и узнать его составляющие, а также сориентировать студента с выбором места работы после окончания обучения. Кроме того, экскурсия показывает использование теоретических знаний на практике.

Объектом данной работы является ООО «ГК ВПК».

Предметом выступает экскурсия по предприятию.

Цель данной работы состоит в том, чтобы показать важность экскурсии по предприятию и определить ее место в учебном процессе.

Начать нужно с того, что экскурсия — это посещение достопримечательностей, музеев, предприятий или прочих мест с учебными или культурно-просветительскими целями.

На этапе обучения студенту важно увидеть работу, связанную со своей специальностью, понять свои обязанности, показать связь теоретических знаний с практическими, а со всем этим помогает экскурсия.

Ступинский филиал МАИ организывает для своих студентов походы на предприятия. Недавно было предприятие ООО «ГК ВПК» — это предприятие, основным профилем которого является разработка, производство, продажа и сервисное обслуживание строительного оборудования для обработки арматурной стали и бетонных поверхностей, уплотнения бетона.

На ООО «ГК ВПК» с студентами поделились тонкостями работы, рассказали про импортозамещение, показали весь процесс производства, т.е. от разработки продукции до ее хранения на складе.

Посещение таких предприятий показывает работу изнутри. Студенты могут увидеть производственные цеха и площадки, рабочие лаборатории, экспериментальные установки, работу разных отраслей, а также почувствовать себя частью этого всего. Поэтому экскурсия по предприятию является важной частью учебного процесса.

Также экскурсии важны для студентов менеджмента. Чтобы выбирать методы, принципы, средства и формы управления производством, позволяющие использовать его эффективнее, нужно сначала хорошо узнать объект, которым придется управлять.

Таким образом, экскурсия по предприятию выступает важной частью учебного процесса студента. Она помогает показать всю сущность

специальности, дает возможность пообщаться с работодателем и обменяться знаниями, а также позволяет сориентировать студента с местом работы.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ РЕИНЖИНИРИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Грязцова М.П., Старостина Я.П.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Мишанова В.Г.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
mariagryaztsova@gmail.com

Главным фактором успешного становления нынешних современных организаций является конкурентное преимущество. Реинжиниринг — одна из наиболее универсальных концепций для создания конкурентоспособности предприятия в наши дни. Часто российские фирмы встречаются со сложностью несоответствия функциональной структуры организации к новому развитию бизнес-процесса. Современные предприятия работают в условиях сложности внешней среды, а также высокой изменчивости. Мировой рынок диктует условия сильной конкуренции, предприятия должны стремительно реагировать на перемены в рыночной конъюнктуре. Это приводит к преобразованию всей внутренней организации — от технологии до управления, иерархия и жесткость уступают гибкости и приспособляемости к изменениям, происходит переход от функционального управления к процессному, управлению на основе бизнес-процессов.

В реинжиниринге есть два основных подхода — это совершенствование бизнес-процессов, а также перепроектировка и реинжиниринг бизнес-процессов.

Для осуществления проекта реинжиниринга нужны следующие элементы: работа по системе «точно в срок», тотальный контроль качества, высокая информатизация, система постоянного совершенствования производства, и уже в следствии этих компонентов — изменения в организационной структуре, стратегии, мотивации, бюджетирования и др. Главной причиной отказа от применения концепции реинжиниринга на российских предприятиях является именно недостаточное количество денежных средств.

Раньше всех других отраслей прошла процесс реинжиниринга сфера услуг, поскольку для таких организаций не надо значительных средств для проведения процесса реинжиниринга.

В российской сельскохозяйственной промышленности тоже существуют удачные примеры применения реинжиниринга. Программа реинжиниринга подмосковного предприятия АО «Городище» заключается в реорганизации системы фасовочно-упаковочной линии продукции, а именно в установке в 2020 году в товарно-распределительном центре предприятия нового мощного оборудования 2500 N-25 Right Gillen Kirch, предназначенного для сухой фасовки овощей. Высокая степень механизации производственных процессов позволяет

минимизировать ручной труд на всех этапах производства и увеличить производительность труда, выйти на новые рынки сбыта.

Список литературы

1. Ляндау Ю.В., Пономарев М.А. Два подхода к совершенствованию бизнес-процессов. // Наука и образование: хозяйство и экономика, предпринимательство, право и управление – 2019 - № 4 – 5-11 с.

2. Мельцас Е.О. Бенчмаркинг и реинжиниринг бизнес-процессов. // Финансовая жизнь, Академия менеджмента и бизнес-администрирования – 2018 - № 3 – 44-46 с.

ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

Гуреева А.А.

Научный руководитель — доцент, к.с.н. Коган Е.А.

МАИ, каф. 920

gureeva017@gmail.com

Большинство людей сталкивается с проблемой недостатка времени для реализации огромного количества задач, так как находятся в условиях многозадачности. Проблема дефицита времени очень распространена в современном мире [2; 3]. Данное явление возникает из-за неумения рационально распределять свое время, что влечет за собой множество неприятных последствий: проблемы со здоровьем, повышенный уровень стресса и т.д.

В феврале 2023 года автором было проведено исследование методом анкетного опроса, основной целью которого было выявление мнений студентов МАИ относительно процесса планирования собственного времени. В исследовании было опрошено 171 респондентов, из которых 58% составили мужчины и 42 % - женщины.

Из статистики опроса видно, что будущие инженеры постоянно (32%) или периодически (39,6%) чувствуют недостаток свободного времени. По результатам опроса, треть студентов ответили, что у них есть 3-4 часа свободного времени в день, еще такое же количество участников указали более 4-х часов. Большую часть времени у опрошенных занимает учеба и подготовка к ней. По данным опроса, учебная деятельность у половины респондентов занимает менее 6 часов в день, а у 39% - от 7 до 10 часов. Один из «поглотителей времени» в большом городе – путь от дома до института или работы в общественном транспорте или в собственном автомобиле. Опрос показал, что чаще всего обучающиеся тратят на дорогу 1-2 часа (45,6%), а больше двух часов - 20,5%.

Подавляющее большинство студентов считает, что очень важно иметь навык рационального использования временем в современном мире. Планирование – один из самых сложных аспектов управления собственным временем. У многих молодых людей с этим возникают трудности. Главная

проблема, связанная с планированием времени – отсутствие ясности и конкретики в постановке задач (36%). Следующая проблема заключается в сложности оценить количество доступного времени, отведенного на реализацию задачи. Молодые люди ожидают, что они выполнят свои собственные задачи раньше намеченного срока (34%). Примерный прогноз по срокам выполнения запускает механизм оттягивания на последний момент. Режим дня и самодисциплина позволяют сохранить душевное равновесие людям, подверженным перегрузкам и стрессам.

Таким образом, студенты понимают, что возросла значимость планирования в современном обществе, это становится важным инструментом достижения целей [1] и грамотного распределения времени.

Список литературы

1. Коган Е.А. Успешный человек глазами будущих инженеров// Человеческий капитал. 2020. № 3 (135). С.120-127
2. Лукашенко М.А. Телегина Т.В. Тайм-менеджмент: стратегия подготовки студентов к сессии без авралов// Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 2. С. 63-73.
3. Реунова М.А. Представления студентов университета о самоорганизации времени // Вестник ОГУ. 2013. № 2 (151). С. 209–213.

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ШАГАЕТ ПО ПЛАНЕТЕ

Гусева М.С., Аристов Е.А., Фатов Н.В.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

maria.guseva2890@mail.ru; egor.aristov2017@yandex.ru;

ja_kury_konteiner@vk.com

Английский язык неразрывно связан с процессами глобализации и цифровизации, которые на протяжении нескольких десятилетий успешно внедряются в нашем обществе и поэтому вопрос об изучении английского языка в вузе становится особенно актуальным для студентов, выбравших такие направления подготовки как: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 38.03.02 Менеджмент и другие. Несомненно, английский язык сегодня является одним из самых востребованных языков в мире не только среди технических специалистов, но и в целом для ведения переговоров в целях развития своего бизнеса и торговли, для посещения других стран в качестве туриста, для общения студентов с зарубежными сверстниками по Интернету и в социальных сетях, а также в качестве знакомства с произведениями литературного искусства различных культур и народностей через первоисточник, а не посредством использования перевода. Рассмотрим

причины, которые повлияли на его популяризацию и распространенность по всему миру.

Во-первых, прямой порядок слов, который подразумевает логическое построение предложений по схеме: подлежащее, сказуемое, дополнение и обстоятельство. Относительно многих других распространенных языков в мире, изучение английского языка для русскоговорящего студента является по этой причине более удобным и простым.

Во-вторых, наличие англицизмов в нашей речи увеличивается из года в год в связи с развитием технологий, цифровизации и глобализации в обществе. Всем нам знакомы английские слова и выражения такие как «*бизнесмен*», «*бестселлер*», «*маркетплейс*», «*бизнес-коучинг*», «*менеджмент*», «*прайслист*», «*офис*», «*девелопер*», «*мейнстрим*», «*барбершоп*», «*трекинг*», «*роуминг*», «*браузер*», «*мерчендайзер*», «*копирайтер*», «*риэлтор*», «*аниматор*», «*провайдер*» и другие являются заимствованными словами из английского языка, которые пришли в нашу жизнь с детства и помогают нам понять и освоить неродной язык, укореняясь в нашей повседневной речи.

В-третьих, широкая распространенность английского языка по всему миру принесла свои плоды в виде его повсеместного применения в различных сферах: в торговле, экономике, индустрии, бизнесе, спорте, компьютерных программах и т.п. Многие программы изначально имеют в качестве базы английский язык для создания инновационного программного обеспечения. Например, системы SCADA, различные языки программирования и т.д. Конечно же со временем многое ПО переводится на русский язык, но порой перевод происходит не корректно, из-за чего бывает проще воспользоваться оригинальной версией (без перевода). Так же многие инструкции к профессиональной технике (которая зачастую приходит из-за рубежа) не переводятся при отправке. При достаточном уровне знания английского языка изучение инструкций станет куда более быстрым, что позволит ускорить процесс ввода машин в производство.

Есть и другие примеры, которые показывают, насколько может быть востребован английский язык среди студентов технических вузов. Достаточное знание языка может открыть двери для прохождения стажировки, получения престижной работы, для продвижения по карьерной лестнице, но самое главное, что изучение может мотивировать русскоязычную студенческую молодежь продолжать изучать языки, в отличие от молодежи англоязычных стран, которые с меньшим энтузиазмом относятся к изучению иностранных языков, полагаясь, что знание своего родного языка всегда будет преимуществом для них.

Таким образом, можно сказать, что английский язык шагает по планете, поскольку с каждым годом увеличивается число человек, желающих его изучать.

THE ROLE OF TRADITION IN THE STUDENT ENVIRONMENT

Гутарова В.С.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСИИТ», «ЭиУ»

sadser.vika@gmail.com

The preservation and development of traditions, customs and diverse cultures on Earth is one of the fundamental problems of today. The world's population (the total number of people living on our planet) is 8.03 billion people. According to Ethnologue 2022, the world's largest language catalogue, there are 7151 languages, belonging to 142 different language families. Each language family has its own unique language, traditions, customs and cultural heritage which should be preserved and enriched.

Issues related to the development and preservation of the traditions of peoples on planet Earth are among the most important, since in a multicultural and multireligious society, an interest in the knowledge of the peoples of Russia and the world, an appreciation of the achievements of their homeland - Russia's civilizational contribution to the world community; a valued attitude towards the historical and natural heritage and the objects of the natural and cultural heritage of humanity and the traditions of different peoples living in their native country and abroad - all this shows respect and tolerance between the cultures of different peoples, fosters a sense of responsibility to the Motherland and a desire for mutual understanding, mutual assistance and cooperation between other peoples and nationalities.

The combination of the original and the traditional gives birth to the modern. Therefore, trends in society and lifestyle of the current generation dictate the need for renewal of traditions, and this process is directly linked to the emergence of new phenomena in youth culture such as anime, manga, manhwa, ranube, manhua, etc., which bring a revival of interest in Eastern cultures, namely Japanese, Korean and Chinese. The love of reading and creation, the desire to get into another, more fantastic world, unites fans of anime, manga, manhwa, manhua, when they plunge into the world of magic, romance, adventure, intrigue, becoming invincible warriors, archmages, beautiful princesses, players and happy people. Russian audiences actively embrace the Asian culture that has sparked such widespread interest among students, and would like to explore and learn more about it, adopting the characteristics of this culture into their own.

Tradition is a phenomenon of social reality, covering all spheres of society, including student youth. The worldview, mindset and psychology of a particular nation or historically stable social group is encapsulated in the concept of mentality. Observing the traditions or customs of another nation, we show respect for that country and its people.

However, it is worth paying attention, first of all, to the fact that the culture of the people can have a tendency to significant decline if the representatives of this culture, who are the bearers of cultural and social capital, do not develop and influence the formation and development of the cultural layer of the population, namely student's

youth, capable of higher conscious activity and manifestation of spirituality, morality and morality in the presence of an appropriate culture and, accordingly, the culture of any individual cannot be considered in isolation from the cultural state of society as a whole. The analysis of students' answers to the questionnaire showed a tendency for young people to show interest in the customs and traditions of other nations and to be aware of their nationalities and traditions. There is a desire to adopt a foreign, Western or Eastern culture and present it as something new and unusual for Russian speaking students.

Thus, studying the mentality of another nation and the culture of another people is a controversial phenomenon in Russian universities and serves as an opportunity to enrich students' outlook and knowledge through the Internet, social networks, computer games, travel, etc.

DEVELOPMENT OF GAMING SLANG

Гутарова В.С., Старчиков А.С.

Научные руководители — доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.,
ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСИИТ», «ЭиУ»
sadser.vika@gmail.com; artiom.starchikov4@gmail.com

The formation and development of an individual's personality, his or her communicative, emotional, intellectual-strategic and spiritual abilities take place throughout life. In turn, the development of leisure activities, including hobby computer games, contributes to the development of the gamer student's thinking activity as well as language culture. Language as a means of speech communication provides all spheres of human activity. Based on this, it is possible to distinguish subspecies of language, including computer-game language. Modifications in the game language occur due to the development of computer technology and events taking place in the society. The student's socialization in society and the process of changes in his/her speech tools are interpenetrating, ensuring the emergence of new words based on anglicisms, their use in the game and further migration into the everyday speech of an individual.

As the linguistic subculture of gamers is much frowned upon by teachers, educators and the intellectual community, the positive aspects found in this study suggest a continuous development of gaming slang and its entrenchment in the use of anglicisms as a suitable opportunity to express gamers' intentions in an accessible and more concise form. Schoolchildren and students who are keen on online games and are in game chat use coded language, but which is accessible and understandable to everyone in this community. Based on the analysis of the so-called gamer vocabulary, a glossary with a bias towards borrowings from the English vocabulary has been compiled. Let us turn to the examples obtained through a survey of student youth using social media, presented below: *абилка* – *ability, spell*; *булд* – *a combination of character talents*; *азруться* – *angry*; *ваниот* – *death of someone with one blow*; *ад* –

an additional monster in battle; гамать – spend time playing a computer game; лоу – a small amount of health; ассист – a request for help; ачивка – achievement; ачивпоинты – achievement points; баг – an error, a failure in the game mechanics; багоюзер – a person who uses a failure for his own purposes; . бан, баннить – block; баф – a positive effect that affects the character; дебаф – the opposite of a buff; сплит-пуш – meaning to push the line in the game; заигнaitить – ignite the player.

Societal trends and lifestyles of the current generation are directly related to computer and gaming slang. This cannot be changed and new opportunities for language will be presented, manifested in gaming slang as a modern youth subculture. The established socio-verbal behaviour of gamers is influenced by the mass youth culture of gamers. The transfer of gaming slang as a reflection of virtuality into the real world of society occurs regularly, which confirms the hypothesis of the increase and diversity of linguistic means of gaming slang and its implementation into the Russian language. The synthesis of vocabulary and emotion manifested during a game represents, emphasizes and reflects the whole area of rules, perceptions and attitudes peculiar to a given linguistic culture. Behavioural attitudes of schoolchildren and students are related to the intensification of communicative communication in game chat, which may affect unhealthy addiction to online games among young people.

The analysis of the results of gamers' computer-game slang has shown the contradictory and ambiguous attitude to it in the modern society. Slang is an integral part of the language, so it has the ability to develop and evolve together with the language, interacting and enriching each other due to the changes taking place in the society. While the whole world learns and uses English in its everyday or game communication, gaming slang is one of the sources of enrichment of the lexicon of the Russian version of the literary language. It is an undeniable fact that the linguistic processes unfolding in the youth play lexicon make it a natural experimental site for studying the fluidity of language strata in the social context of the modern world.

СХОДСТВО ЛЕКСИКИ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ

Демкин С.Д., Бурыкина А.Д.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ТАОМ», «ЭнУ»

demkisergy@yandex.ru; anpark26@yandex.ru

Формирование и развитие лексики русского и английского словаря имеет как сходства, так и различия. При изучении английского языка каждый замечал, что некоторые слова похожи на русскую лексику. Например, *stack — стог, table — таблица, grab — грабить, sedate — сесть, knit — нитки, sheet — щит, band — банда, тоosh — мучиться* и другие. Данный факт присутствия в этих языках большого количества похожих по звучанию слов можно объяснить с точки зрения изучения вопроса заимствования слов из одного языка в другой.

Цель исследования — изучить сходство и различие слов в русском и английском языках. **Объект исследования** — это слова из английского и

русского словаря. **Предмет исследования** – это сходство и различие слов из русского и английского словаря. Обратимся к различиям.

Фонетика в английском языке обусловлена более протяжными гласными, они ниже по тону чем в русском языке; некоторые фонемы произносятся более энергично; при произнесении звуков положение губ, зубов, языка, неба иное.

Если говорить о морфологии в английском языке, то любое знаменательное слово образует два ряда форм: словоизменительный ряд, состоящий из словоформ, содержащих как словоизменительные морфемы – падежные флексии, так и личные окончания: *дом – дома – дому – домов или смотреть – смотрю – смотришь – смотрел; town – towns, give – gives – gave – given – giving, small – smaller – smallest.*

Система временных форм глагола разветвлена, т.е. в английском языке для классического изучения грамматики предполагается 12 времен, но, чтобы уверенно говорить, необходимо знать всего девять.

В английском языке есть артикли (*a/an/the*), а в русском их нет. Артикль характеризует существительные. Функция артикля заключается в том, чтобы показать, что перед нами слово, которое выступает в качестве существительного, а также отношение говорящего к обсуждаемому предмету, т.е. категорию определенности (*the*) или неопределенности (*a/an*) данного слова.

В английском языке есть специальный притяжательный падеж существительного. В русском языке принадлежащее кому-то или чему-то покажут шесть падежей.

Говоря об общности свойств русского и английского языков, прослеживается их принадлежность к индоевропейской семье и данное явление говорит об одинаковых грамматических значениях, категориях и функциях, т.е. корни произошли из их общего *древнего праязыка*. Обратимся к примерам английских слов, поясняемым именно с точки зрения русского языка. Английское слово *wall* [ВО:Л] переводится на русский язык как *стена*. Для древнего человека жилье строилось в виде землянки. Вынутая из вырытой ямы земля наваливалась валом и имела форму стен, т.е. *вол – стена – от вала, валить. наваливать*. Английское слово передает способ постройки жилища. Произношение «О» вместо «А» вызвано более поздним «оканьем» англичан. Дублирование в написании «ЛЛ» на месте русского исконного звука «Л» является особенностью английского правописания. Другой пример связан со словом *очки*. Это слово переводится *glasses*, оно совпадает по звучанию с русским словом *глаза*, что доказывает родство языков, поскольку *очки* представляют собой вторые глаза: *очи - очки*, т.е. *малые очи*.

Очевидно полное совпадение корней, а также значений слов обоих словарей связано с объективными процессами их взаимодействия и взаимовлияния на всем историческом периоде развития человечества, причем исконное родство прослеживается не во всех пластах лексики, а только в тех, которые обладают большой устойчивостью и жизнеспособностью.

АНАЛИЗ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПРАКТИК СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Дмитриева В.Е.

Научный руководитель — доцент, к.с.н. Коган Е.А.
МГТУ им. Н.Э. Баумана, каф. СГН-2
leradmitt@yandex.ru

Социальные сети во времена цифрового общества являются одними из основных пространств для коммуникации молодых людей в повседневной жизни. Молодежь создает новые поведенческие практики, перенося их в цифровое пространство, что делает актуальным исследование данной области [1]. Разработкой этой проблемы занимались такие зарубежные ученые, как С. Барнс, Н. Бэйм, Р. Левеск., М. Маклюэн, Дж. Роджер и другие. Среди отечественных ученых, посвятивших свои работы изучению молодежи, ее социальных функций и социальному положению, можно выделить Д.Л. Агранат, В. Т. Лисовского, А.А. Ситникову, Д.А. Тихомирову, и С.С. Шугальского [2].

В основу исследования, проведенного автором, легла классификация поведенческих практик молодежи, предложенная Н.А. Мороз и Е.Н. Юдиной, которые выделяют глубокую бессистемную вовлеченность в виртуальную коммуникацию, ситуативное виртуальное взаимодействие, виртуальное взаимодействие с целью формирования социального капитала, виртуальное взаимодействие с целью личностного развития и виртуальное взаимодействие в коммерческих целях [3]. В качестве метода исследования использовалось полустандартизованное интервью с молодыми людьми в возрасте от 19 до 24 лет, которые отбирались с помощью скрининговой анкеты. Всего было проведено 10 интервью. Целью данного исследования было раскрытие особенностей различных типов поведенческих практик современной российской молодежи в социальных сетях.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Респонденты, относящиеся к типу глубокой бессистемной вовлеченности в виртуальную коммуникацию, ежедневно тратят более 5 часов на социальные сети, просматривая там, в основном, развлекательный контент.

2. При отсутствии доступа к социальным сетям респонденты, относящиеся к типу ситуативного виртуального взаимодействия, не испытывают тревожности или агрессии, так как они менее вовлечены в социальные сети вследствие поздней социализации в них.

3. Представители виртуального взаимодействия в коммерческих целях публикуют уникальный медиаконтент, и заработок, приносимый с этого вида деятельности, является для них основным.

4. Среди респондентов встречаются как представители чистого типа, так и смешанного типа, в равных пропорциях. Чистый вид поведенческой практики означает, что респондент имеет ключевые характеристики только

одной поведенческой практики. Смешанный тип предполагает, что респонденты имеют ключевые характеристики нескольких типов поведенческих практик.

5. Время общения с родственниками и друзьями через социальные сети за последний год не изменилось, но поменялись предпочитаемые платформы для осуществления контакта.

Таким образом, для молодых людей с разными типами вовлеченности в виртуальную коммуникацию присуще различное отношение к контенту социальных сетей и характер контактов.

Список литературы

1. Кривошеев В.В. Поведенческие практики индивидов в условиях пандемии // Социальная компетентность. 2020. Т. 5. № 4. С. 541–548.
2. Лисовский В. Т. Советское студенчество. Социологические очерки. – М.: Мысль, 1990. 216 с.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ «ЛЕСТНИЦА ПОЗНАНИЯ» КАК РАЗВИТИЕ ИДЕЙ Л.С. ВЫГОТСКОГО

Екимовская А.А.

Научный руководитель — д.т.н. Лебедев В.В.
Московский авиационный институт (НИУ МАИ)
any_ekimovskaya03@mail.ru

В современных документах и в прессе постоянно призывают к работе с одаренными детьми. Но при таком подходе почему-то никто не определил критерии, по которым определяется одаренность школьника. Наверное, есть смысл говорить не об одаренности, а об увлеченности ученика каким-либо предметом, областью или направлением исследований, если речь идет о науке и технике, как утверждал Л.С. Выготский. Этот тезис подтверждается авторскими четырехлетними наблюдениями во время работы в школьном научно-техническом кружке. Наиболее значимых результатов достигают не отличники, для которых основная цель – медаль, а самые обычные школьники, готовые с утра до вечера мастерить, измерять, обсуждать, а в перерывах еще и плановые домашние задания выполнять. Следовательно, мотивация деятельности ученика содержится далеко не в его одаренности, не в бюрократическом надуманном понятии, а в увлеченности объектом и предметом изучения. Руководитель ученика постоянно ищет способы вовлечения подопечного в практическую деятельность: школьные уроки, домашние задания, дополнительные занятия, внеплановые мероприятия – всего не перечислить. Для такого вовлечения, сначала первичного, не нужно никакой одаренности, да и увлеченности достаточно совсем немного. На защиту выносятся авторская модель процесса обучения и взаимодействия руководителя с учеником в виде «Лестницы познания». Смысл такой абстрактной модели очень простой. Надо ответить на вопрос: «Как руководитель взаимодействует с учеником?» Первая ступенька такой модели-лестницы обычно ни у кого не вызывает споров – ученик должен

посетить занятие. На первой ступеньке на меловой доске уверенно можно вывести слово: «Пришел». Это основа, фундамент для дальнейшего взаимодействия руководителя и ученика. Если необходимое условие нарушено, то ни о каком дальнейшем сотрудничестве не может быть речи, потому что ученика нет, работать не с кем. Доказать это можно строго математически, если применить инверсию к импликации, то есть выполнить доказательство «от противного», когда посылка и следствие, то есть необходимое и достаточное условия, меняются местами. Схема предлагаемой модели с некоторыми пояснениями показана на рисунке.



Для второй и третьей ступенек вполне подходят названия «Слушает» и «Записывает». Опять-таки, никакого открытия здесь нет, но зато присутствует анализ исторического развития мышления. Как известно, письменность появилась намного позднее устной речи. Если первые звуковые сообщения человека датируются давностью 100.000 лет, то самая древняя шумерская письменность – это 5500 лет назад. В «Лестнице познания» тысячелетия сжимаются в один штрих, отрезок, но очень важный. Действительно, записывая, ученик включает в работу не только слуховую память, но и зрительную, поэтому работа становится намного более продуктивной, интересной для обеих сторон. Предлагаемая модель "Лестницы познания" полностью согласуется с понятием зоны ближайшего актуального развития ребенка. В предлагаемой модели расширение области интересов связано с подъемом на очередную высоту в процессе познания для решения более сложных задач. Вывод простой. Не понятие одаренности школьников должно преобладать в жизни, в округе, а развитие и поддержание увлеченности выбранной работой.

СОЗДАНИЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ СРЕДЫ В ЛИНГАФОННОМ КЛАССЕ СФ МАИ (НИУ)

Камозин Д.Е., Черкашенко П.А.

Научный руководитель — старший преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»

dmitrykamozin@yandex.ru, polinacherkashenko@mail.ru

Быстрый рост и интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий открыло новые возможности в обучении иностранному языку в школах и вузах. На площадке Ступинского филиала МАИ (НИУ) в 2014 году был создан лингафонный класс благодаря администрации университета. Качество подготовки студентов технического университета выходит на новый уровень в связи с приобретением оборудования для лингвистического класса. Почти десятилетие ведется работа в этом классе по созданию англоязычной среды среди студентов филиала. Языковое тестирование выступает в данном контексте как форма контроля при обучении английскому языку в вузе. Для оценивания работ студентов используется балльно-рейтинговая система, а именно: при наборе от 90 и 100% студент получает оценку отлично, от 80 до 89% – хорошо, а от 70 и 79% – удовлетворительно. Если процент выполненной работы ниже 70%, то необходимо пройти тест заново. Тесты могут служить как инструмент для выявления трудностей языкового материала, включая грамматику, лексику, фонетику и т.п. для студентов различных курсов, так и мерой определения качества обучения.

Для анализа проводимого исследования, были собраны данные из лингафонного класса о результатах входного, промежуточного и итогового контроля у студентов-третьекурсников, которые его проходили в первом семестре 2022-2023г. Обработка данных дала следующие результаты:

Таблица 1

Результаты аудирования

№ п/п	Оценка	Входное	Промежуточное	Итоговое
1.	«5»	31%	34%	15%
2.	«4»	60%	38%	38%
3.	«3»	9%	28%	47%
4.	«2»	-	-	-

Как видно из таблицы 2, студенты, не прошедшие пороговый уровень в 70%, должны проходить тестирование заново, пока не достигнут минимального балла.

Таблица 2

Результаты тестирования

№ п/п	Оценка	Входное	Промежуточное	Итоговое
1.	«5»	14%	47%	22%
2.	«4»	40%	32%	38%
3.	«3»	40%	21%	40%
4.	«2»	6%	-	-

Исходя из представленных в таблицах данных можно сказать:

1) аудирование труднее дается студентам из-за отсутствия навыка слушать английскую речь;

2) тестирование заставляет студентов более упорно готовиться к прохождению тестов в лингафонном классе, поскольку это связано с проверкой усвоения грамматического и лексического материала;

3) внедрение компьютеров в образовательную среду вуза делают учебный процесс автоматизированным и унифицированным;

4) моментальность и субъективность оценивания влияет на мотивацию обучаемых;

5) проведение тестирования дает возможность создать индивидуальное электронное портфолио для каждого студента;

6) для тестирования специально разработана система ранжирования оценок, применяемая для анализа студенческих работ.

Таким образом, создание искусственной иноязычной среды в образовательной деятельности авиационного вуза позволяет интенсифицировать учебную работу студентов и является необходимой потребностью для реализации студентами полученных знаний по дисциплине Иностранный язык.

АНАЛИЗ ПОПУЛЯРНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕТПЛЕЙСОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Крохин Г.Г.

Научный руководитель — доцент Курашова С.А.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

krokhin.geogriy@mail.ru

Проведенный анализ электронных маркетплейсов представляет собой изучение показателей и сравнение статистики за ряд лет, выявление причин увеличения их популярности и востребованности среди возрастных групп. В ходе анализа маркетплейсов были выявлены их преимущества и недостатки для покупателей. К преимуществам можно отнести наличие быстрой покупки товара, не выходя из дома, более низкие цены, огромный выбор товаров и множество продавцов с различными отзывами и др. К минусам можно отнести неопределенность в качестве товара, его внешнем виде, время ожидания доставки и др. В ходе исследования был проведен опрос среди 107 респондентов, который выявил наиболее популярные группы товаров, приобретаемые через маркетплейсы. В ходе опроса можно сделать следующие выводы: 1) Маркетплейсы получили резкий скачок популярности в 2019-2020 годах в период пандемии (рис.1). В этот период пандемии покупатели искали способы получить товар, не выходя из дома.

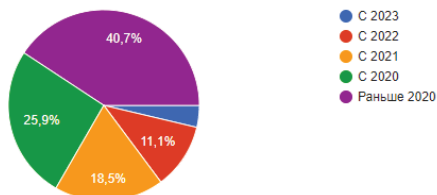


Рис. 1. Структура ответов респондентов на вопрос «С какого года Вы начали пользоваться маркетплейсами?»

2) Самым востребованным товаром при покупке стала еда, одежда и обувь, то есть базовые потребности человека (рис. 2).

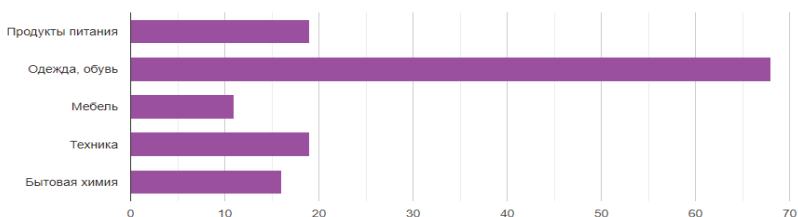


Рис. 2. Результаты ответа на вопрос «Какую продукцию Вы чаще покупаете через маркетплейсы?»

3) В настоящее время электронными маркетплейсами пользуется практически каждый человек. Это стало возможно благодаря тому, что покупатели стали продолжать использовать маркетплейсы и после пандемии, оценив удобство данного вида покупок. 68% опрошенных отметили, что маркетплейсами пользуется все их окружение. 4) Самыми популярными маркетплейсами в ходе исследования стали OZON и Wildberries (рис. 3). Маркетплейсу Wildberries отдали предпочтение 76% опрошенных, а маркетплейсу OZON - порядка 52% респондентов.

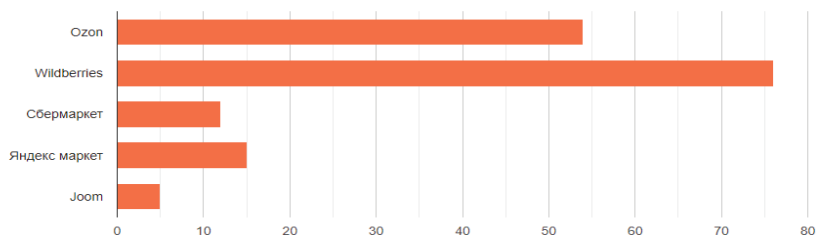


Рис. 3. Ответы респондентов на вопрос «Каким(и) маркетплейсами вы пользуетесь?»

Таким образом данное исследование подтвердило прогнозы аналитиков относительно постоянно растущего объема интернет-торговли. Большая часть сделок в настоящее время осуществляется именно через маркетплейсы, поскольку и для продавцов это возможность вести бизнес с минимальными вложениями и издержками.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОБЛЮДЕНИЯ ЭТИКЕТА В СФЕРЕ БИЗНЕСА

Курбакова В.А.

Научный руководитель — доцент, Мощенко Г.Б.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

nika_koten@mail.ru

Этикет – это определенные правила поведения человека в обществе, за нарушение которых следует введение определенных санкций. Этикет в сфере бизнеса является одним из необходимых и нужных составляющих в работе любой фирмы и организации, так как именно при помощи него люди имеют возможность избегать конфликтных ситуаций, недопониманий, а также у них появляется возможность ускорить процесс переговоров. В данном сообщении дается пояснение специалистам важности соблюдения этикета в сфере рабочих отношений, показывающее не только высокий уровень подготовки молодого работника, но и вызывающее хорошее отношение потенциального клиента к его организации. Этикет в сфере бизнеса охватывает большое количество аспектов существования фирмы. В данном случае он является фиксированным и обязательным для применения в межличностных отношениях всего коллектива.

В основе делового этикета заложены определенные принципы, послужившие его формированию:

1. принцип уважения;
2. принцип эстетики;

3. принцип приоритета старших и женщин;

4. принцип гигиены.

Из четырех данных принципов вытекает следующая классификация делового этикета, выделенная учеными: мимика и жесты, этикетная проксемика, речевой этикет, этикетная атрибутика.

Первый из них подразумевает под собой четкий контроль движения как своего тела, так и положения лица вместе с отражающимися на нем эмоциями. В процессе переговоров первостепенной задачей является добиться расположения клиента. Этому способствует доброжелательная улыбка на лице, четкий и неторопливый тембр речи, наклон тела в сторону клиента. В рамках бизнес-этикета также рассматриваются нежелательные, либо запрещенные для использования выражение лица и положение тела человека. Грубый, торопливый тон голоса, постоянно бегающие глаза, неподдающиеся идентификации жесты рук могут вызвать панику, раздражение собеседника, его недоверие. Все это может привести участников переговоров в состояние стресса.

Этикетная проксемика, или расположение собеседников относительно друг друга рассматривает четыре зоны, выделяемые человеком для общения: интимная, личная, зона социальных отношений и публичная. При переговорах рекомендовано применять зону социальных отношений, то есть расстояние между собеседниками 1,20-3,80 метров, либо публичную – от 3,60 метров.

Понятие делового общения подразумевает под собой сложный процесс коммуникации людей. Его сложность заключается в этапах, проходящих человеком во время переговоров: идентификации, эмпатии, аттракции, рефлексии. Одной из самых важных деталей деловых взаимоотношений является речевой этикет. Для позитивного исхода переговоров особое внимание уделяется просодике – тембру, высоте, громкости голоса. Учеными доказано, что чем медленнее тембр речи, тем больше информации доходит до слушателя. Также, немалую роль играет экстралингвистика – паузы в речи. Она способствует выделению особо важных мест и привлечению внимания. Содержание понятных слов, несложных терминов, отсутствие обценной лексики, спокойный тембр голоса – являются показателем воспитанного, уважающего себя и других человека, следующего этикету.

К этикетной атрибутике относятся подарки, цветы, визитные карточки и многое другое. В каждой фирме принимаются свои правила бизнес-этикета, относящегося к данной направленности. Это обуславливается имиджем, который создает для себя фирма.

Итак, для того чтобы привлечь большее количество клиентов, избежать конфликтов и нестандартных ситуаций, следует обращать внимание на этикет в сфере бизнеса. Современные деловые традиции основаны на таких чертах как тактичность, доброжелательность, пунктуальность, верность слову, умение слушать, владеть собой и т. д. Соблюдение данных психологических аспектов в бизнес сфере поможет облегчить будущим менеджерам успешную реализацию на своем рабочем месте.

ОМОНИМЫ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Кучерова Е.С.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»

qq8450572@gmail.com

Изучение омонимов в русском и английском языках является интересной темой для сравнительно-сопоставительного анализа данного исследования. Происхождение слова *омоним* связано с греческим языком, поскольку *homos* означает *одинаковый*, а *онима* – *имя*. В соответствии с определением омонимы – это слова, совпадающие по звучанию и написанию, но различные по значению. Опираясь на знание омонимов, студенты значительно расширяют словарный запас, а также улучшают правильность своего произношения при пробелах в правилах чтения английского языка.

Обратимся к *таблице 1*, где представлены английские слова-омонимы в сравнительно-сопоставительном анализе бытовой и технической тематик:

Таблица 1

№	Английский вариант	Русский вариант перевода бытовой тематики	Русский вариант перевода технической тематики
1	cable	телеграмма	кабель
2	casting	кастинг, пробы	отливка
3	lead	вести	свинец
4	melt	таять	плавиться
5	part	часть	деталь
6	sheet	простыня	лист
7	shop	магазин	цех
8	solution	решение	раствор
9	table	стол	таблица
10	tear	слеза	сгибать

Можно найти омонимы только бытовой тематики (см. таблица 2)

Таблица 2

№	Английский вариант	Русский вариант перевода бытовой тематики 1	Русский вариант перевода бытовой тематики 2
1	bank	Банк	берег
2	branch	Ветка	филиал, отрасль
3	call	Звонить	называть
4	cool	Клевый	прохладный, охлаждать
5	deposit	месторождение	вклад
6	field	Поле	область, сфера
7	film	Фильм	пленка
8	miss	Скучать	пропускать
9	state	штат, государство	состояние
10	volume	громкость	объем

В русском языке в качестве речевой единицы также используется многообразие омонимов. Полные лексические омонимы могут представлять собой слова одного грамматического класса, т.е. у них совпадает вся система форм. Например, *кисть* – часть руки, приспособление для рисования, *ветка* с ягодами или цветами; *ключ* – родниковый и гаечный; *коса* – сплетенные в одну прядь волосы, сельскохозяйственное орудие для кошения травы или полуостров в виде узкой отмели; *лук* – овощ, орудие для стрельбы; *норка* – животное, нора; *топить* – масло, печь и погружать в воду; *шапка* – шапка снега на крыше дома, головной убор и многие другие.

Такое явление как омонимы часто применяется в художественной литературе для создания так называемых каламбуров в стихах и прозе. Контекст помогает разобраться в смысловой нагрузке того или иного омонима, используемого в художественном или научно-популярном тексте.

Подводя итог, можно прийти к пониманию, что омонимы наличествуют как в русском, так и в английском языках, а их исследование приобретает особую роль при изучении английского и русского языков.

ЭТИМОЛОГИЯ И ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АНГЛИЙСКИХ ИДИОМ, СВЯЗАННЫХ С НЕБОМ И ИХ СРАВНЕНИЕ МЕЖДУ СОБОЙ

Кушнир А.И.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ТПАД», «ЭиУ»

A9511204@yandex.ru

Идиомы – неделимые единицы речи, разделение которых на отдельные слова влечет за собой потерю их смыслов. Идиомы – неотъемлемая часть любого языка, в лингвистике им отводится большое внимание. Благодаря им мы можем понять, насколько могут различаться менталитеты носителей разных языков, как они трактуют различные ситуации.

Цели исследования: изучение происхождения английских идиом, связанных с небом, и нахождение в них общих черт. **Объект исследования** – идиомы английского языка, связанные с небом. **Предмет исследования** – этимология и значение английских идиом, связанных с небом. Обратимся к примерам:

1. *Once in a blue moon* – раз в сто лет, очень редко. «Голубая луна» – второе полнолуние в календарном месяце. Лунный месяц длится 29,5 дней, поэтому вероятность того, что за один календарный месяц случится два полнолуния, крайне невысока.

2. *On cloud nine* – на седьмом небе от счастья. Дословно это выражение переводится «на девятом облаке». Многие считают, что эта идиома своим происхождением обязана концепции рая, предложенной Данте в своей знаменитой «Божественной комедии». Небесный рай – система, состоящая из 9-ти сфер, т.е. «быть на девятом облаке» буквально означает «быть в раю».

3. *Out of the blue (sky)* – как гром среди ясного неба. Здесь все просто. Во время ясной погоды никто не ожидает начала грозы, поэтому событие, описываемое данной идиомой – аналог резко и неожиданно начавшейся грозы посреди ясного дня.

4. *To put on airs* – зазнаваться, важничать. Происхождение этой идиомы уходит корнями во французский язык XVI века, в котором слово «*air*», означало внешность или взгляд, а словосочетание «*give airs*» носило отрицательную коннотацию и переводилось «притворяться». Поэтому данный фразеологизм описывает тех, кто хочет казаться теми, кем не являются.

5. *Castles in the air* – фантазии. «Замок в небесах» здесь является олицетворением фантазии, мечты. Поэтому можно сказать и немного иначе: *to build castles in the sky* – фантазировать (возводить воздушные замки).

6. *To reach for the sky* – ставить перед собой высокие цели. Дословно переводится «тянуться в небо». Так описывают человека, который продолжает смотреть вверх, который не сгибается под грузом трудностей на пути к своим высоким целям.

7. *The sky is the limit* – нет предела. Эта идиома возникла в начальный период развития авиации, когда единственным пределом для своих возможностей люди считали небо. Аналогом этого выражения в русском языке является фраза «нет ничего невозможного».

8. *To promise the Moon* – обещать невозможное. «Пообещать Луну с неба»; еще одна идиома, тесно переплетающаяся с русским фразеологизмом. Здесь даже объяснения не требуются: достать Луну с неба невозможно, значит и обещание, описываемое данным выражением невыполнимо.

9. *Fly by the seat of your pants* – действовать методом проб и ошибок. Эта идиома напрямую связана с авиацией. Пилот, управляя самолетом, может понимать, набирает ли он высоту, полагаясь исключительно на то, насколько тяжелым он ощущает себя в кресле.

10. *Sparks fly* – сильно ругаться. Аналог русскоязычного фразеологизма «искры из глаз». Так говорят о человеке, который рассержен так, что его глаза буквально горят, и из них вот-вот посыплются искры.

Таким образом, изучив вышеупомянутые английские идиомы, нетрудно заметить, что небо в них носит гиперболический характер, т.е. их употребление направлено на эмоциональную окраску и придание большего значения и убедительности сказанному.

СОСТОЯНИЕ КОНКУРЕНЦИИ В РОССИИ

Мартынов Р.Р.

Научный руководитель — доцент Степнова О.В.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

Roma-skype.ru@mail.ru

Актуальность темы выражается тем, что конкуренция является фундаментом в экономике. Она заставляет производству бороться за своих покупателей. Также она имеет огромное влияние в ценообразовании самого готового продукта. Цель работы: изучение особенностей современной конкуренции в России. Объектом исследования является конкуренция.

Конкуренция - субъект рыночного механизма, вид взаимодействия соучастников рынка, их финансовое состязание за наиболее выгодные ситуации производства, купли-продажи товаров, условия предложения капитала, источники сырья, рынки сбыта и т.д.

Соперничество среди изготовителей за рынки, употребляется высочайшей значительностью в формировании государства в целом.

Конкуренция имеет большое количество видов. Она характеризуется: выпускаемой продукции, размерами и уровня развития компании. В монополии находится только одна крупная фирма, которая работает в определенной отрасли.

Государство борется с монополией и продвигает конкуренцию. Конкуренция принимает участие в развитии экономики страны тем, что с помощью нее открываются новые предприятия и появляются рабочие места для людей, следовательно, государство получает больше налогов и уровень безработицы падает. Поэтому государство принимает законы для защиты конкуренции и развивает антимонопольную политику.

На сегодняшний день программные направления государственной политики по развитию конкуренции сформулированы достаточно четко и имеют хорошие перспективы по выполнению. При этом организационные мероприятия

в данной сфере, предусмотренные в программных документах президента, должны сопровождаться совершенствованием законодательства о конкуренции.

После проведенного анализа удалось выяснить, что национальное регулирование конкуренции осуществляет: устранение монополизации рынка и исключение бесцестной конкуренции. Конкуренцию на российском рынке на данном этапе можно назвать умеренной. Благодаря оперативным антисанкционным и антикризисным мерам в период с февраля по апрель 2022 года удалось стабилизировать финансовый рынок, а также обеспечить непрерывную операционную деятельность финансовых организаций. С начала 2022 года наблюдается активный рост промышленного производства.

Антимонопольная стратегия страны представляется ключевым курсом деятельности по созданию конкурентноспособных рыночных структур. Курс ориентирован на поддержку формирования товарных рынков и конкуренции, ограничение, предостережение и прекращение монополистической деятельности и нерадивой конкуренции, охрану прав покупателей и создание просторного комплекса экономических, законодательных и управленческих мер, реализуемых государством.

Проблематичной стороной атрибута соглашения как антиконкурентного представляется причина о необходимости практического осуществления предоставленных соглашений. Норма в законе «О охране конкуренции» сформулирована так, что предусматривается не обязательность, а возможность наступления законных последствий. Расследование многообразной судебной практики исключительно свидетельствует то, что исполнения договоренности как антиконкурентного соглашения не требуется.

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТОПЛИВНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АВИАЦИИ

Машковцева Е.С.

Научный руководитель — преподаватель каф. ИЯРРКИ, Мансурова С.Р.

КНИТУ-КАИ им. А.Н.Туполева, кафедра Аэрогидродинамики

Elisabeta.mashkovtseva@yandex.ru

Одной из основных задач в авиастроении является сокращение потребления авиатоплива летательным аппаратом. В данной статье рассматриваются вопросы сокращения топливного расхода на этапах производства самолета.

Наиболее очевидный способ по уменьшению расхода топлива авиатехникой это уменьшение массы летательного аппарата. В среднем для современных самолетов снижение массы на 1 кг приводит к уменьшению расхода топлива на один час полета примерно на 33г. Поэтому уменьшение массы летательного аппарата- основная задача конструкторов. Для этого выбираются оптимальные конструктивно- силовые схемы агрегатов,

используются новых, более прочных материалов, последние годы наблюдается тенденция на применение композитных материалов и используются более легкое оборудования. Например, автоматическая система повышения устойчивости самолета, позволяющая уменьшить размеры горизонтального оперения. В качестве примера можно привести российские среднемагистральные самолеты: расход топлива Ту-204 в час составил 3200 кг, это почти на 2000 кг топлива в час меньше, чем на Ту-154. Такой экономии смогли добиться за счет уменьшении массы, разработчики использовали в конструкции самолета композитные материалы на основе угле-, стеклоорганопластиков и гибридных материалов. Применены длинномерные монолитно- сборные панели, крупноразмерные листы обшивок фюзеляжа. Решение использовать длинномерные заготовки и крупногабаритные листы позволило сократить количество стыков на фюзеляже, в результате чего снизилась масса конструкции и улучшилось качество внешней поверхности самолета.

Говоря о повышении топливной эффективности на этапах проектирования самолета, стоит отметить способ по уменьшению индуктивного сопротивления крыла, на преодоление которого расходуется топливо. Для этого увеличивают удлинения крыла. Такой способ использовали разработчики при проектировании МС-21, его удлинение составило 11,5. Так как удлинение крыла не всегда возможно, то широкое применение нашли различные виды законцовок крыла, уменьшающие интенсивность концевых вихря и позволяющие увеличить эффективное удлинение крыла, не изменяя при этом его размах. Законцовки крыла существуют разных форм: гребневые законцовки, которые показали топливную эффективность в 5,5%, законцовки в виде «двойного пера» на модели Boeing 737 MAX, классические винглеты. Европейские разработчики нашли новую форму для законцовок, напоминающую «акульи плавники»- шарклеты, они призваны обеспечить экономию в топливе на 3,5-4%, такой тип законцовок используется на A320. В 2017 году был опубликован патент на спироидный винглет, разработанный ФГУП «ЦАГИ» им. Н.Е. Жуковского» Ожидаемый эффект- 10% топливной экономии

Список литературы

- 1) А.Г. Обрубов, А.А. Погодаев. Повышение топливной эффективности пассажирских самолетов при заходе на посадку. ученые записки ЦАГИ
- 2) В.А. Белкин. К проблеме повышения топливной эффективности гражданских самолетов. Научный вестник МГТУ ГА.
- 3) А.Р. Акзигитов. Методы экономии топлива на воздушном транспорте. СГАУ им. М. Ф. Решетнева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИОТ В УМНЫХ ДОМАХ

Меркулов М.Ю.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Пушкарева М.Б.

МАИ «Кафедра 501»

mm23.03@mail.ru

Тенденция современной информатизации все больше распространяется на жилые дома, энергопотреблением которых можно управлять из любого места в любое время. Все виды домашних систем и устройств в настоящее время подключаются к интернету, а также являются частью быстро развивающегося Интернета вещей.

Технология «умный дом» предлагает мощный инструмент для использования возможностей Интернета вещей за счет множества технических решений, применяемых в данном проекте. Использование специальных камер FLIROne или более бюджетный вариант со встраиванием датчиков реального времени в обшивку здания, что позволяет своевременно обнаружить повреждения теплоизоляционного слоя и контролировать долговечность различных материалов с фазовым переходом, используемых для повышения энергоэффективности домов. Для данного решения также представлены датчики сопротивления с трафаретной печатью, которые во время строительства можно имплантировать прямо в бетон и собирать измерения в режиме реального времени в течение всего срока службы. Такие датчики обеспечивают профилактический мониторинг, который жизненно важен для энергоэффективности всего здания.

Для вентиляции помещений представлены недорогие и энергоэффективные датчики качества воздуха (IAQ) в помещении, которые просты в эксплуатации. Датчик контролирует качество воздуха и сообщает на интеллектуальные устройства сигналы о наличии CO₂ в помещении. Этот датчик уведомляет жильцов дома об отсутствии свежего воздуха и активирует подачу электричества в вентиляцию.

Касательно освещения существуют решения, направленные на оптимизацию освещения помещений. Решение заключается в автоматическом регулировании интенсивности света в каждой комнате, где посредством датчиков и светодиодных ламп измеряется уровень света, попадающего из окружающей среды через окна, и соответственно при увеличении внешней освещенности динамически понижает мощность электрических ламп. Параллельно пользователь может выбрать еще одну технологию, представленную встроенной системой управления из датчиков, шлюзов и контроллеров, задачей которых является оптимизация работы освещения через отключение всех световых приборов в период отсутствия человека в той или иной комнате. Достоинство данной системы состоит в том, что пользователь может сам настроить систему управления на прикладном интерфейсе (API) исходя из своих предпочтений.

По части обогрева помещений также существуют проекты, направленные на экономию тепловой и электрической энергии. Один из таких проектов подразумевает установку специальных термометрических датчиков внутри и снаружи дома, которые должны собирать информацию (температура воздуха, скорость ветра, давление) в режиме реального времени и строить тепловую карту здания, в соответствии с которой перенаправлять тепловую энергию в необходимые области для поддержания постоянной температуры. Еще одна технология также представлена интеллектуальной системой управления горячей водой, которая выполняется автоматически на основе данных IoT. В ней система управления адаптирует время нагрева воды в соответствии с собранными данными о поведении пользователя, что приводит к экономии энергии. Такая модель основана на гауссовских процессах и нейронных сетях, которые вычисляют оптимизированные графики нагрева, что в конечном итоге приводит к значительной экономии энергии (20-30% экономии в течение 6 месяцев).

ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

Михайловский И.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»

print22@yandex.ru

Изучение английского языка для специальных целей является важной частью обучения студентов авиационного вуза для получения высшего образования. В процессе изучения иностранного языка у студентов бакалавров должна быть сформирована иноязычная компетенция в профессиональной сфере.

Безусловно, преподавание английского языка для специальных целей дает возможность будущим выпускникам авиационного вуза осознанно применить полученные иноязычные знания на практике и в жизненном контексте, а также, учитывая важность соответствия специалиста современным требованиям профессии, позволит ему адаптироваться к изменяющимся жизненным обстоятельствам.

Огромная роль при подготовке специалистов отводится образовательным программам и методам обучения. Эффективность данных программ зависит от их связи с современными достижениями в области педагогики, лингвистики, а также общей и инженерной психологии с использованием компьютерных технологий, наличия лингафонного оборудования и современного компьютерного класса. Разработка и корректировка таких образовательных продуктов должна вестись на постоянной основе, что позволит задать направление к совершенствованию всего учебного процесса и профессиональному росту уровней преподавателей.

Несомненно, качество подготовки студентов напрямую зависит от их первоначального уровня владения иностранным языком, полученного в школе

или СПО. С этой целью у первокурсников проводится тестирование на определения их уровня владения английским языком. Далее весь поток делится на несколько групп, учитывая их уровень владения. Такой подход способствует устранению элемента скуки на практических занятиях по английскому языку, ведет к быстрому освоению нового материала, минуя стадию торможения в процессе обучения из-за отстающих студентов.

Обучение английскому языку в специальных целях можно рассматривать как актуальную задачу для всего международного сообщества, поскольку развитие и совершенствование новых методических материалов, современных компьютерных технологий и т.п. нацеливает образовательный процесс в университете на качественную подготовку специалистов, включая эффективные процессы их профессионального роста.

Высококласный специалист в сфере авиации должен владеть широким спектром как лексических средств, так и грамматическими правилами, точно и быстро подбирая те или иные речевые единицы, необходимые в конкретной ситуации. В профессиональном общении трудно добиться успеха без знания терминологического пласта лексики той или иной области. Отсутствие необходимых лексических навыков, знания правил чтения, стилистики языка приводит к недопониманию.

Таким образом, в вопросе изучения английского языка для специальных целей овладение профессией и осуществление профессиональной деятельности происходит параллельно с изучением иностранного языка, закладывая вектор на достижение личностно-значимых перспектив в профессиональной сфере.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОПЛАСТИКА В УПАКОВКЕ

Молчанова Ю.О.

Научный руководитель — к.т.н. Садреев Ф.Г. МАИ, каф. 317 «Управление инновациями»
molyo@mail.ru

Производство биопластика является растущей тенденцией. Использование возобновляемых источников, в некоторых случаях в настоящее время растрченных, для замены нефтепродуктов, открывает возможности для достижения более экологически безопасных жизненных циклов продукции. Возможность производства биоразлагаемых продуктов в нормальных условиях окружающей среды является еще одной целью последних исследований.

Пластмассовые изделия являются третьим наиболее широко используемым применением нефти. В настоящее время от 4 до 10% имеющейся нефти используется для производства пластмасс. Использование этих материалов в последние годы породило новые экологические и экономические проблемы для правительств и промышленности. Ожидается, что как мировое производство, так и потребление биопластиков будут расти, в основном в сфере

упаковки пищевых продуктов. В отличие от традиционных пластиков, биопластики получают из возобновляемых источников. Биопластики первого поколения получают из крахмалов или сахаров, таких как кукуруза, сахарный тростник, пшеница или соя. В биопластиках второго поколения в качестве сырья используется целлюлоза из сельскохозяйственных культур или промышленных процессов, такая как жмых сахарного тростника или опилки, а также другие промышленные отходы, такие как сыворотка. Биопластики могут быть как биоразлагаемыми, так и нет, что важно, поскольку некоторые виды использования требуют долговечности.

В последние годы возрос интерес к производству биопластиков из сырья второго поколения, чтобы избежать конкуренции с пищевыми продуктами. Использование лигноцеллюлозных отходов для получения этих материалов является правдоподобной стратегией не только потому, что она позволяет избежать этой проблемы, но и потому, что она также использует преимущества отходов (которые сегодня накапливаются или сжигаются на открытом воздухе), низкой стоимости и высоких затрат. доступность.

Лигноцеллюлозную биомассу можно перерабатывать различными способами для получения биопластиков, таких как полигидроксикапроаты (PHA), полимолочная кислота (PLA) и биополиэтилен (BioPE). Кроме того, полисахариды этого сырья могут быть химически модифицированы для получения ацетата целлюлозы. Тем не менее, процессы получения биопластиков из биомассы по-прежнему очень дороги, поэтому многочисленные исследовательские группы работают над оптимизацией процессов для повышения жизнеспособности.

Достижения в области биопластиков включают использование нового сырья, оптимизированные производственные процессы и разработку новых продуктов, которые могут разлагаться за относительно короткий период. Кроме того, добавление биоразлагаемых добавок ускоряет биоразлагаемость и улучшает механические свойства биопластика.

Благодаря своим многочисленным преимуществам биопластики, по-видимому, способны произвести революцию в отрасли, как только стоимость их получения станет конкурентоспособной по сравнению с пластиками, полученными из нефти. Из-за сложности сырья необходимо постоянно оценивать их техническую и экономическую целесообразность. Тема интенсивно изучается во всем мире. Таким образом, в краткосрочной перспективе ожидается появление коммерчески конкурентоспособных технологий. По данным Европейского института биопластика, ожидается, что к 2024 году производство увеличится примерно до 2,44 млн тонн с учетом потребительских рынков, таких как упаковка (жесткие и гибкие контейнеры) и различные системы печати.

УЛУЧШЕНИЯ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Новичкова В.С.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Курашова С.А.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
lerochka_novichkova@mail.ru

Своевременное выявление и устранение недостатков финансовой деятельности, а также нахождение резервов для улучшения финансового состояния организации – главная задача анализа финансового состояния.

Исследование проводилось на примере ПАО «Магнит», которое считается одной из ведущих розничных сетей в Российской Федерации по торговле продуктами питания, лидером по числу магазинов и географии их местоположения.

Торговая сеть представлена в более, чем 3 800 населенных пунктах, каждый день магазины сети бывают практически 13 миллионов людей. Компания действует в мультиформатной модели, которая включает супермаркеты, аптеки, магазины у дома и магазины drogery. На декабрь 2022 года сеть имеет во владении 22,3 тысячи торговых точек в 66 регионах Российской Федерации. В программе лояльности сети участвуют около 50 млн. участников.

В процессе анализа ликвидности и платежеспособности баланса ПАО «Магнит» было выявлено, что исследуемая организация имеет баланс, который не является абсолютно ликвидным. По результатам анализа группировки активов и пассивов ПАО «Магнит» можно сделать вывод, что его ликвидность в ближайший год отличается от абсолютной. При проведении оценки финансовой устойчивости ПАО «Магнит» было выявлено, что данная организация не обладает абсолютной финансовой устойчивостью.

Для того чтобы улучшить финансовое состояние ПАО «Магнит», было предложено мероприятие. Суть мероприятия заключается в том, чтобы вернуть ушедший с рынка РФ товар, обладавший большой популярностью среди всех потребителей, а именно газированный напиток под брендом «Coca-Cola», который выпускает одноименная компания.

Для реализации мероприятия необходимо осуществлять оптовую закупку продукции из дружественных стран. Оптовая цена за одну банку, объемом 0,33 мл составляет 14 рублей, закупка должна будет производиться от 10 000 единиц товара. Закупка и транспортные затраты составят около 440 000 рублей.

Тестовая продажа продукции будет производиться в 2 регионах с наибольшей покупательной способностью (Москва, Московская область). Цена за единицу товара в торговых точках будет составлять 75 рублей. После продажи тестовой партии чистая прибыль составит 310 000 рублей.

По данным на 31 декабря 2022 года чистая прибыль организации за месяц составила 4 756 596 рублей. Таким образом, после реализации данного

мероприятия в течение первого полугодия 2023 года чистая прибыль увеличится на 1 860 тысяч рублей, а, следовательно, прогнозная сумма чистой прибыли за первое полугодие 2023 года будет составлять 30 399 414 рублей. Прирост прибыли в месяц равен 6, 5%.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод: данное мероприятие способно улучшить финансовое состояние, в результате чистая прибыль ПАО «Магнит» будет увеличиваться.

Список литературы

1. Официальный сайт ПАО «Магнит»: финансовая отчетность ПАО «Магнит». – Режим доступа: <https://www.magnit.com/ru/disclosure/financial-statements/>
2. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник / под ред. А.П. Гарнова. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 366 с.

МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ СТУПИНО

Обыденков Е.С.

Научный руководитель — доцент Степнова Ольга Викторовна
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
obydenkov.@mail.ru

В настоящее время все большую популярность начало приобретать развитие малого предпринимательства. Это связано с тем, что 1 марта 2018 г. президент Российской Федерации В. В. Путин в своем Послании Федеральному Собранию определил направление для дальнейшего развития и прогресса в области малого предпринимательства.

Достаточно большое количество людей хотят заниматься предпринимательством и иметь возможность принимать самостоятельные решения. Но, в период становления и дальнейшего развития деятельности возможно возникновение определенных проблем.

Развитие сектора малого предпринимательства выступает одним из более перспективных течений социально-экономического развития государства.

На 1 января 2023 года на территории городского округа Ступино Московской области зарегистрировано 4141 субъектов малого и среднего предпринимательства. Причем 65% из них это индивидуальные предприниматели, что составляет 2691 человек. Всего прирост количества субъектов малого и среднего предпринимательства составил 268 предприятий, то есть на 10 тысяч человек приходится 22,46 единиц, работающих в среднем и малом бизнесе. Таким образом, доля работающих в малом и среднем предпринимательстве составляет 23,21% от всего числа работников по городскому округу Ступино.

Целью научной работы является изучение состояния и условий развития малого предпринимательства в городском округе Ступино.

Объектом исследования послужило малое предпринимательство.

Был проведен анализ состояния предпринимательства в городском округе Ступино. Рассмотрены основные показатели развития малого бизнеса.

В ходе проведения анализа состояния малого бизнеса в городском округе Ступино, был сделан вывод, что в этом округе малый бизнес находится в нормальном состоянии. Каждый год показатели развития малого предпринимательства растут на несколько процентов. Способствует этому активная поддержка государства и благоприятная среда для введения бизнеса.

Список литературы

1. Предпринимательство // Администрация городского округа Ступино Московской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stupinoadm.ru/ekonomika/predprinimatelstvo/> (Дата обращения: 15.03.2023).

2. О состоянии малого и среднего бизнеса в Московской области в 2020 году // Управление федеральной службы государственной статистики по г. Москве и Московской области (МОСТАТ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mosstat.gks.ru/storage/mediabank/PqHTq9ip/МО_М_лльй%20и%20средний%20бизнес.pdf (Дата обращения 15.03.2023)

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

Петрова А.В.

Научный руководитель — доцент Геворг Валерьевич Мирзаян, к.п.н., доцент
Финансового Университета при Правительстве РФ
realanastasia21@gmail.com

Цель работы заключалась в выделении ключевых действий, которые организации должны рассмотреть, чтобы расширить свои возможности управления рисками. Для достижения этой цели была исследована тема стратегического управления рисками в мире и в нашем регионе по результатам доклада «Глобальный обзор рисков 2023» на Всемирном Экономическом Форуме (ВЭФ)-23 в Давосе.

Мир изменился по сравнению с тем, каким он был три года назад, как и среда риска, в которой работают организации. Изменения быстрые и разрушительные. Пандемия и нынешняя нестабильная геополитическая обстановка еще больше усугубляет ограничения поставок, повышает кибер-риски, вводятся быстро меняющиеся санкции, что ставит безопасность бизнеса во главу угла всех решений.

В данной работе были изучены и проанализированы результаты обсуждения ключевых вопросов современности, перспективы экономического развития, укрепления стабильности и мира.

Управление рисками организаций и более широкие возможности обеспечения устойчивости должны быстро адаптироваться для поддержки гибкости бизнеса и предоставления упреждающей, надежной и своевременной информации о рисках для принятия решений.

В среде, где изменения происходят постоянно, мощные возможности управления рисками и устойчивости могут обеспечить преимущество.

Бизнес-лидеры могут принимать уверенные решения в соответствии со своей стратегией, основанные на объемном обзоре рисков.

Таким образом, эффективное управление рисками защищает организацию от негативных рисков и позволяет организации смотреть вперед с оптимизмом.

Эффективная культура управления рисками позволяет бизнес-руководителям и риск-менеджерам иметь четкое представление о склонности организации к риску, а также дает высшему руководству уверенность в том, что риски будут выявлены и управляемы в соответствии с пожеланиями в рамках всей организации.

Когда стратегия, склонность к риску и культура управления рисками согласованы, бизнес-лидеры могут предпринять решительные действия.

В заключении обзора особое внимание я обратила на разницу в результатах Глобального исследования относительно Восточной Европы и привела пример проактивной и реактивной работы компаний по предотвращению рисков и в каком направлении нам необходимо двигаться.

ОСОБЕННОСТИ ПОЛИТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

Сафиуллин И.И.

Научный руководитель — преподаватель, Мансурова С.Р.

КНИТУ-КАИ, каф. «АГД»

ilnaz_2004@bk.ru

Стратегия по персоналу обеспечивает реализацию успешной рыночной стратегии предприятия. Она сопровождается операционными стратегиями, в частности стратегиями фундаментальной деятельности (производства, продаж, обслуживания), промышленной (развитие технологии и техники), экономической (оценка стоимости предприятия и путей ее увеличения), информационных технологий (информационное обеспечение всех вариантов стратегии компании). Кроме того, рассматриваются потенциал увеличения прозрачности управленческого (не только финансового) учета по главным точкам стратегических целей и ключевым признакам эффективности; значимость и место управляющих функциональных направлений в разработке и внедрении стратегии.

Кадровая стратегия охватывает эксплуатацию основополагающего развития планирования к решению надобностей гуманитарных ресурсов в предприятии. Данный процесс складывается из четырех фундаментальных

шагов: установление влияния организационных целей на отделения предприятия; выявление грядущих потребностей; оценивание добавочной необходимости в персонале при учете имеющихся кадров предприятия; разработка определенного плана действий по ликвидации потребностей в персонале.

Если принять утверждение, что кадровое планирование обязано основываться на стратегических намерениях предприятия, его цели должны быть производными от целей организации. Когда задачи поставлены более низким отделением организации, где в процессе планирования присоединяются все отделения управления, это приведет к восходящему и нисходящему количеству информации в течение развития кадровой политики. Благодаря, верному эксплуатированию данной модели к работе содействуют менеджеры среднего звена и отдел развития и оценки персонала. Это гарантирует, что задачи сообщаются и регулируются во всех отделах предприятия.

Далее, требуется выработать непосредственно положение кадровой проблемы. Важный вопрос: что нужно производству со стороны его кадрового отдела? Нормы производственных задач и организационная система предприятия устанавливают необходимое количество и качество трудовой силы. Совершенствуются как общая потребность в рабочей силе, так и требования по отдельным должностям и специальностям. На данном этапе, определение квалификаций и навыков персонала является важнейшим фактором для достижения цели. Предположим, что цель индустриального отдела – расширение выпуска определенного продукта на 20%. Когда эта цель поставлена, руководитель отдела обязан оценить, как это выражается в кадровом обеспечении. Превосходное начало – исполнить анализ текущего представления задания. Тогда, руководители оказываются в более соответственном положении.

Стратегический план по развитию человеческих ресурсов должен основываться на долговременных планах предприятия для того, чтобы быть эффективным. Политика кадрового управления в полноценной степени зависит от того, насколько тесно отдел кадров может успешно интегрировать с плановым процессом организации. Стратегическое планирование должно устанавливать факторы, которые являются выгодными для предприятия. Проблемы кадрового планирования обусловлены сложностью прогнозирования трудового поведения, возможностью возникновения конфликтов.

ОСОБАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗОНА ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТИПА «СТУПИНО КВАДРАТ»

Седукевич В.В., Пучнин Е.Р.

Научный руководитель — доцент, Мишанова В.Г.

Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»

vsedukevich@mail.ru ; evgenius0321@yandex.ru

Особая экономическая зона «Ступино Квадрат» получила свой статус в 2015 году, согласно Постановления Правительства РФ № 826 от 8 августа 2015 года. С данного момента уже было возведено 11 фабрик, в них входит: сервис каталитических систем, мексиканские чипсы, французские сиропы, австрийские хлебобулочные смеси, индийская биоразлагаемая пленка, немецкие детали для электроники и промышленной электротехники, российские краски, дымоходы, производство тканей, фармацевтика и корма для животных.

Стоит отметить, что ОЭЗ ППТ «Ступино Квадрат» является единственной в России особой экономической зоной промышленно-производственного типа финансируемая за счет частных средств. Преимуществом в логистике «Ступино квадрат» является расположение в 73 км от Москвы на пересечении двух железнодорожных направлений: 1) Москва-Павелецкая, предоставляет доступ к югу России; 2) Большое Московское железнодорожное кольцо, оно соединяет всю Московскую область, в том числе и выезд на федеральную трассу М-4 «Дон».

Необходимо упомянуть, что общая площадь данного промышленного округа составляет 1 200 га, из которых 391,1 га выделено на ОЭЗ ППТ «Ступино Квадрат», 200 га – на жилую зону и объекты социальной инфраструктуры (гостиница, территория для проведения фестивалей и тому подобное.). На территории промышленного округа также расположено 4 индустриальных парка. Запланировано строительство таких зданий как: общежитие, образовательный кластер и внедренческих производств.

ОЭЗ ППТ «Ступино Квадрат» это пример комплексного подхода к созданию промышленной и социальной инфраструктуры, а также системной интеграции мер государственной поддержки, позволяющей максимально эффективно и в кратчайшие сроки реализовать проекты импортозамещения и расширения производственных мощностей, для того, чтобы завоевать рынок Московского региона.

В отличие от государственных ОЭЗ, инвестор может приобрести земельный участок в собственность, не получая статус резидента ОЭЗ, проводить инженерные исследования, проектные работы и начинать строительство параллельно с подготовкой заявки на заключение соглашения о реализации производственно-промышленной деятельности в ОЭЗ и ожиданием решения экспертного совета.

В «Ступино квадрат» стандартное предложение земельного участка, площадь которого равна 1 Га с подведенной автомобильной дорогой, коммуникациями на границе участка и мощностями из расчета: 200 кВт электричества, 1000 м³ газа в сутки и 15 м³ воды и канализации в сутки, а также 100 л/сек ливневой канализации составляет 40 млн.руб.

Дополнительные мощности резиденты докупают по цене, равной 19 000 руб. за 1кВт электричества, 7 000 руб. за 1 м³ газа в сутки, 40 000 руб. за 1 м³ воды в сутки и 45 000 руб. за 1 м³ водоотведения в сутки.

Статус резидентов в данный момент имеют 14 компаний.

В 2021 году было завершено строительство предприятия по нанесению цифровой печати на текстиле ООО «Д-Текс».

В мае 2022 года компания ООО «Интелбио» (выпуск парфюмерных и косметических средств) получило акт ввода в эксплуатацию.

УКРЕПЛЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Старостина Я.П., Грязцова М.П.

Научный руководитель — доцент Курашова С.А.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

yana_starostina_02@mail.ru

Финансовый анализ предприятия – исследование показателей и коэффициентов рассматриваемой организации. Он позволяет оценить текущее финансовое состояние компании для грамотного принятия управленческих решений, а также дает возможность обозначить проблемные стороны и рассмотреть возможности и перспективы компании в дальнейшей ее деятельности. Финансовый анализ проводится на примере компании «Марс». Был проведен анализ финансового потенциала, который выявил проблемные зоны. Для этого был составлен аналитический баланс организации и проанализированы следующие финансовые показатели за 2020-2021 гг.: 1) ликвидность; 2) финансовая устойчивость; 3) рентабельность; 4) деловая активность; 5) оценка вероятности банкротства.

В ходе анализа данных показателей были сделаны выводы о соответствии финансовых показателей и коэффициентов нормам. Были выявлены такие проблемы, как низкая эффективность использования основных средств (низкое значение коэффициента фондоотдачи) и снижение значения коэффициента рентабельности собственного капитала. Для их разрешения необходимо сосредоточиться на перенаправлении свободных денежных средств в расширение ассортиментной линейки производимой продукции, за счет успешной реализации которой возрастет рентабельность собственного капитала. Можно внедрить в производство следующие продукты: 1) батончики «Правильное питание» для потребителей, придерживающихся здорового образа жизни; 2) молочные коктейли со вкусами «Баунти», «Сникерс», «Милки Уэй», эти молочные напитки имеют тот же привычный вкус шоколадных батончиков, но их можно выпить из удобной спортивной бутылки, что позволит потребителям перекусывать «на ходу»; 3) сладкие сухарики в сахаре, которые разнообразят кондитерскую линейку, а красочная минималистичная упаковка привлечет детей дошкольного и школьного возраста.

Изменение коэффициентов после введения данных продуктов показаны ниже на рисунке 1.



Рис. 1. Изменение значений коэффициентов: а) фондоотдачи; б) рентабельности собственного капитала

Итак, проведя финансовый анализ компании «Марс», были выявлены проблемные зоны и предложены меры борьбы с такими проблемами, как низкая эффективность использования основных средств и снижение рентабельности собственного капитала. Для этого были предложены меры в виде расширения ассортиментной линейки производимых кондитерских изделий, успешная реализация которых позволит повысить эффективность использования денежных средств предприятия и укрепить стоимость его акций на рынке.

Список литературы

1. Сайт ООО «Марс». – Режим доступа: <https://rus.mars.com/>. Дата обращения: 09.03.2023
2. Аудит.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/5045016560_ooo-mars. Дата обращения: 09.03.2023
3. Жилкина А.Н. Финансовый анализ – М.: Русайнс, 2019. – 160 с.

ИСТОРИЯ РОДНОГО КРАЯ НА ПРИМЕРЕ ДВОРЯНСКОЙ УСАДЬБЫ «СЕННИЦЫ»

Старчиков А.С.

Научный руководитель — доцент Мощенко Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
artyom.starchikov4@gmail.com

Современное общество стремится приобщить молодое поколение к истории и культуре малой Родины и родного края: познакомить с жизнью, культурным и творческим наследием выдающихся и известных людей прошлых поколений, некогда населявших родные места. Необходимость изучения истории родного края, на примере дворянского имения, как особого места в системе культуры России, привела к возможности раскрытия темы исследования: истории становления и развития дворянской усадьбы «Сенницы», находящейся недалеко от г. Озеры.

Эта рядовая полуразрушенная дворянская усадьба сыграла не менее важную культурно-историческую роль в жизни общества, перекликаясь с важнейшими событиями и судьбами людей, создающих историю нашей страны. Она дает достаточно законченное представление об определенном периоде жизни общества с конца XVI столетия по настоящее время, хранит архитектурные памятники прошлого величия усадьбы и изумляет своим стремлением к совершенству.

Усадьбный комплекс отмечен пребыванием в нем таких людей как князь Матвей Алексеевич Гагарин (колоритная фигура в окружении царя-реформатора Петра I, первый губернатор Сибири), Михаил Петрович Голицын (тайный советник, шталмейстер, действительный камергер и библиоман из рода Голицыных), Михаил Юрьевич Виельгорский (меценат, покровительствующий А.С. Пушкину, Н.В. Гоголю, Роберту Шуману и др.), граф Федор Эдуардович Келлер (генерал-лейтенант, герой и обладатель нескольких десятков наград за участие в разных военных исторических событиях), его сын граф Александр Федорович Келлер (бывший паж Николая II, кавалергард и участник русско-японской войны, последний владелец усадьбы Сенницы, а также неутомимый коллекционер и естествоиспытатель), сыгравших выдающуюся роль в государственной, общественной и культурной жизни нашей страны.

В.М. Песков, выдающийся писатель-публицист, так сказал: *«Родина подобна огромному дереву, на котором не сосчитать листьев. Но всякое дерево имеет корни. Корни – это то, чем мы жили вчера... Народ, не имеющий таких глубоких корней, – бедный народ»*. Судьба наших дворянских усадьб в Подмосковье таких как Мелихово, Вяземы, Сенницы и др. показывает обратное. Эти усадьбы охраняются государством и являются живой историей формирующей и развивающей гражданские и патриотические основы молодежи. Надеюсь, что и данная работа внесет информационный и культурно-просветительский вклад в формирование эстетических и нравственных ориентиров современного поколения.

СРАВНИТЕЛЬНО-СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ПРИЧАСТИЙ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ

Фролкова А.А., Захарченко И.С.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»

frolkovanasta@yandex.ru; zakharchenko.osya@mail.ru

Изучение вопросов, связанных с анализом функций причастий в русском и английском языках имеет актуальное значение для студентов второго курса, осваивающих в компаративном подходе темы *«Причастие»* и *«Герундий»*. Особенности перевода научно-популярных текстов или статей, имеющих такие

неличные формы глагола как причастия и герундий, требуют досконального изучения.

В отличие от английского языка, где наличествует пять форм причастий: две формы действительного залога (*talking instrument panel/ говорящая приборная панель* и *having built/построив*) и три формы страдательного залога (*being built/будучи построенная*, *developed/разработанная*, *having been built /после того, как построили*), в русском языке выделяют два вида причастий – действительные (*настоящего и прошедшего времени*) и страдательные (*настоящего и прошедшего времени*). В основном в исследуемых текстах в качестве речевой единицы применяются причастия в простой форме: *Participle I (Active Voice)* и *Participle II (Passive Voice)*. Например, *willing/желающий* и *emitted/испускаемый*. Несомненно, при переводе существует возможность спутать причастие с прилагательным, которые тоже образуются с помощью окончания *ed*: *complicated/запутанный*, *infrared/ инфракрасный*, *sophisticated/сложный*. Сравните с формами причастия, образованных от правильных глаголов с помощью *ed*: *needed requirements/необходимые требования*, *invented device /изобретенный прибор*, *published material/опубликованный материал*. Для проверки перевода русскоговорящим студентам рекомендуется обратиться к бумажному словарю или электронному переводчику.

Функциональные особенности причастия и герундия дают основание полагать, что их формы совпадают, но в отличие от причастия у герундия существует не пять, а четыре формы, полностью повторяющие формы причастия. Например, *warning signals/ предупреждающие сигналы* и *image-processing system/ система обработки изображений*. Из этих примеров видно, что первое выражение является причастным оборотом, а второе – герундием.

Для понимания обратимся к определению причастия – *неличная форма глагола, имеющая признаки прилагательного и глагола*, а герундий – *тоже неличная форма глагола только со свойствами существительного и глагола*. В русском языке нет формы, которая могла бы соответствовать форме герундия, поэтому студентам трудно ее освоить: *a reading student/ читающий студент* (причастие) и *a reading hall/читальный зал* (герундий). Отличить причастие от герундия можно по месту в предложении, переводом с помощью суффиксов *ущ*, *ющ*, *ащ*, *ящ*, а также знанием союзов, которые могут сопровождать причастия (*Participle I Active Voice*) в функции обстоятельства *when*, *if*, *unless*, *as*, *while*. Герундий имеет в своем арсенале предлоги *of*, *for*, *in*, *after*, *before*, *by*, *without* и переводится существительным или глаголом, в зависимости от контекста: *programming button/кнопка включения программы*. Для сравнения приведем пример перевода выражения с причастием: *wheel-computerized system – компьютеризированная система колеса*.

Подводя итог, можно прийти к выводу, что при переводах научно-популярных текстов, в первую очередь, нужно руководствоваться смысловой нагрузкой, знанием лексического материала по выбранной теме, а также уметь использовать и применять на практике грамматические правила, на которых

строится объяснение таких тем как «Причастие» и «Герундий» и им сопутствующим «Независимый причастный оборот» и «Герундиальный оборот».

ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ АВИАЦИОННОГО ВУЗА К ПОЛУЧЕНИЮ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Черкашенко П.А., Камозин Д.Е.

Научный руководитель — старший преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСИИТ», «ЭиУ»

polinacherkashenko@mail.ru; dmitrykamozin@yandex.ru

Образование является основополагающим фактором для развития и процветания цивилизации. Получение высшего образования в авиационном вузе – задача не простая для нынешнего поколения студентов. Они должны обладать навыками критического мышления, способны переводить технические тексты на иностранном языке, владеть компьютерными технологиями, применять полученные знания по своему профилю подготовки на практике и т.п.

В стенах Ступинского филиала МАИ было проведено анкетирование среди 53 студентов с первого по третий курс на тему престижности получения высшего образования среди молодежи. Почти 90% респондентов считают, что этот вопрос сегодня актуален и важен для молодежи. Около 80% студентов думают, что иметь высокую заработную плату можно и без получения диплома о высшем образовании. Две трети опрошенных респондентов не против получить высшее образование за границей. Радует тот факт, что продолжать обучение в России хотели бы чуть больше одной трети респондентов (35% студентов), поехать в Европу хотели бы 30% интервьюированных студентов, в Японию 8%, в Англию и США по 4%, в Китай и Канаду около 2%. 14% студентов не изъявили желание продолжать обучение после окончания бакалавриата, а чуть больше одного процента опрошенных заявили, что хотят идти работать, поскольку семье нужны деньги.

В связи с вышесказанным, хотелось отметить, что высшее образование как одна из важнейших ценностей современного человека предполагает не только получение диплома, но и желание выпускника вуза стремиться к дальнейшему совершенствованию в своей профессии, самообразованию и овладению необходимыми навыками и умениями для повышения своего мастерства. Значимость получения высшего образования подтверждается тем фактом, что студенческая молодежь воспринимает образование как одну из ценностных установок для продвижения по карьерной ступени в социальной жизни. Как отмечают исследователи, *«специфика образования как феномена социальной реальности связана, с одной стороны, с его особой ролью в духовном производстве, а с другой, с его функцией "социального лифта", обеспечивающей восходящую мобильность в обществе»*.

Современная молодежь, а особенно выпускники университетов понимают, что изменение ситуации на рынке труда связано с востребованностью у работодателей специалистов с высшим образованием, наличие диплома дает возможность устроиться на хорошо-оплачиваемую работу и продвигаться по службе. Таким образом, в сознании молодежи формируется и утверждается утилитарный подход к получению высшего образования, т.е. знания, приобретенные в стенах вуза, должны быть применены на практике – приносить пользу как индивиду, так и государству, оплачивающему обучение специалиста по данному профилю подготовки. В связи с этим в условиях доступности и коммерциализации высшего образования в России актуальна проблема ценностного отношения студенческой молодежи к научному знанию и, впоследствии, к получению качественного высшего образования.

Список литературы

1) Егорова Ю.Б., Уваров В.Н., Старчикова И.Ю., Белова С.Б. О непрерывной профессиональной подготовке обучающихся в Ступинском филиале МАИ / Ю.Б. Егорова, В.Н. Уваров, И.Ю. Старчикова, С.Б. Белова // Проблемы современного образования. – 2019. – № 5. – С. 209-221.

2) Старчикова И.Ю. Особенности развития высшего профессионального образования в современную эпоху / И.Ю. Старчикова // Глобальный научный потенциал. – 2020. – № 5 (110). – С. 39-41.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Ширкова М.А.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

mashirkova@gmail.com

Экономическая политика – это система целенаправленных мер государства в области управления экономикой: процесс осуществления интересов общества, которые сформировались в контексте определенных ценностей и потребностей.

По методам и характеру воздействия экономическая политика может быть подразделена на: правовую, организационную, административную, кредитно-денежную, фискальную или налоговую, инвестиционную и институциональную.

Разделяют две формы государственного регулирования экономических процессов. Прямые - предполагают вмешательство государства в функционирование рыночного механизма, а косвенные отличается тем, что государство не вмешивается в рыночный механизм напрямую. Как правило государство дает лишь предпосылки для образования необходимых условий.

Целью научной работы является изучение влияния экономической политики государства на процессы в сфере микроэкономики.

Экономическая политика государства послужила объектом исследования.

Были изучены вопросы, касающиеся экономической политики государства, какое влияние политика оказывает на микроэкономические процессы и проблемы в сфере микроэкономики.

После проведенного анализа удалось выявить, как и с помощью каких инструментов экономическая политика государства влияет на процессы в сфере микроэкономики, и какой характер носит данное вмешательство. Для регулирования микроэкономических процессов экономическая политика использует множество различных инструментов регулирования. Самыми распространенными являются государственные расходы, налогообложение и административные меры. Как выяснилось не всегда экономическая политика содействует микроэкономическим процессам. Но проблемам в микроэкономике уделяется много внимания и осуществляются попытки их решения. Для решения данных проблем происходит постоянное изменение регуляторов экономической политики по отношению к микроэкономике и ее процессам.

ЗНАЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ И ЛЕТЧИКОВ ДАЛЬНЕЙ АВИАЦИИ

Астахов Н.А., Галкин В.А., Михонов В.В.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.

Ступинский филиал МАИ, кафедры ТАОМ

astahovkola5@gmail.com

На современном этапе подготовки как в космонавтике, авиации, также и в спорте, значительно возросла необходимость двигательной эффективности выбранной направленности тренировочного процесса, обусловленная целым рядом физических качеств, функциональным состоянием организма, уровнем технического мастерства.

С первых дней проникновения человека в космос, началось всестороннее изучение его здоровья в условиях невесомости, а также изучения приспособительных реакций, изменения физиологических, биологических, психологических и других параметров пребывания человека в космосе – это в первую очередь перегрузки при быстром возрастании скорости движения аппарата, невесомость, перепады атмосферного давления, стрессы и так далее. И что наиболее опасно для экипажей дальней авиации и космонавтов – это большой недостаток движения (гипокинезия). Всего этого можно избежать при помощи двигательной активности, направленной на коррекцию здоровья, как профилактическое мероприятие. Согласно нашим представлениям и анализу специальной литературы, двигательная активность – это реализация комплекса единой научно-обоснованной, медико-биологической и социально-психологической системы профилактических мероприятий.

Невзирая на сложность современной техники вообще и космической в частности, основным фактором всех исследований и достижений является

человек, поэтому наша задача сделать все, чтобы противостоять изменению постоянству внутренней среды человека:

1. Чрезвычайно важно своевременно обнаружить изменение в организме, чтобы их скорректировать;

2. Для поддержания работы космонавтов на должном уровне, общего контроля над состоянием – необходимо создать оптимальный режим физической реабилитации с использованием комплексов технических средств и физических упражнений.

В связи с этим у космонавтов, летчиков испытателей перед полетом проводится необходимая предполетная тренировочная подготовка в условиях приближенной реальным, т.е. необходимо приобрести профессиональные условные рефлексы (навыки), представляющие собой реальные взаимодействия между факторами внешней среды и создающие возможность для более совершенного приспособления организма к этой среде. Имеет большое значение мероприятия по совершенствованию устойчивости к психическим эмоциональным перегрузкам преодолению трудностей, связанных со сложными экологическими условиями.

В заключении отметим, что устранить негативные последствия можно лишь увеличением двигательной активности, что является одним из звеньев в подготовке экипажей дальней авиации и космонавтов. Испытания и управление системами летальных аппаратов предъявляют серьезные требования к физической подготовке, особого внимания к совершенствованию выносливости, оперативности процессов мышления, мгновенного выполнения действий, зрительных восприятий, совершенствованию вестибулярной функции (мозжечковая стимуляция), координации движений, равновесия.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНА КАК ФАКТОР ГОТОВНОСТИ К СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Барышникова М.А., Васильева С.В.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

dark.mari20@mail.ru, sveta.vasilieva.100@gmail.com

Интеллект спортсмена зависит от системы различных видов спорта, воздействуя на личность и психику, направленную на развитие способности проявлять инициативу в любых видах спортивной деятельности, мыслить творчески, продуктивно.

Цель работы: особенности формирования интеллектуальной подготовки спортсмена, моделирование технико-тактических ситуаций на занятиях физическими упражнениями, как фактор готовности к соревнованиям.

Интеллект спортсмена, как высшая форма проявления сознания и как способность человека проявить свои знания, умения и навыки, в осознанной регуляции эмоциональных состояний в области физического воспитания и

спорта. В условиях напряженной соревновательной деятельности во всех видах спорта, развитие интеллекта спортсмена трудно переоценить, особенно в основных компонентах двигательного действия, построения движений, в основе которых лежит рефлекс и различные уровни регуляции движений, пространственных, временных и динамических характеристик.

Познавательные процессы в развитии интеллектуальной собственности учитывают объективные и субъективные показатели: двигательный состав спортивного упражнения, состояния тренированности, особенности формирования цели на двигательное действие, различные личностные качества и др., способность проявлять свои знания, умения и навыки в управлении своими действиями касаются вопросов личности дифференцировки основных компонентов двигательных действий.

Для достижения главной цели в спорте необходимо уметь использовать физические упражнения, противостоять стрессам, адекватно оценивать морально-волевые качества, выдержку, самообладание.

Интеллектуальная подготовка спортсмена к соревнованиям зависит от опыта участия в ответственных соревнованиях, от технико-тактической и морально-волевой подготовки.

В интересах повышения эффективности спортивной подготовки необходимо целенаправленно формировать способность спортсмена адекватно оценивать свою готовность к соревнованиям, оценивать свои личностные качества:

- По технико-тактической подготовке;
- По технической подготовке;
- По физической подготовке;
- По морально-волевой подготовке.

Совершенствование интеллектуальных качеств: разбор соревновательных ситуаций, оценка и анализ выполнения другими спортсменами и собственного выполнения физических упражнений.

Достижение главной цели в соревновательной деятельности зависит от всесторонней физической подготовки, информационной, пропагандистской и воспитательной работы, от интеллектуальной подготовки спортсмена.

Анализ выявленных причин и суждений позволил определить приоритетные условия создания благоприятного социального микроклимата на занятиях. Такими условиями интеллектуальной подготовки являются: систематическая информация о технике выполнения упражнений, режиме дня, объеме и интенсивности нагрузки, подведение итогов занятий с кратким анализом положительных и негативных сторон тренировки, что влияет на фактор готовности к соревнованиям. Спортсмен не просто член команды, а представитель всей социальной организации. На этой основе повышается взаимная ответственность общества, коллектива, усиливается чувство взаимной ответственности за исход спортивного состязания.

**АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ К МЫШЕЧНЫМ НАГРУЗКАМ,
ИМЕЮЩИХ СЛАБУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ,
ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

Бураев Р.А.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

ruslanburaev57@gmail.com

Аннотация: плохое состояние здоровья, гиподинамия и гипокинезия, отсутствие целенаправленной работы по формированию привычек здорового образа жизни, слабое развитие умений и навыков – вот главные причины, определяющие необходимость укрепления здоровья.

Цель работы: Оценка степени функциональных возможностей организма студентов.

Задачи:

1. Ознакомление с приоритетными направлениями по совершенствованию структуры и содержанию здорового образа жизни, устранение функциональных отклонений и недостатков в физическом развитии, а также остаточных явлений после перенесенных заболеваний.

2. Повышение активности и творческого потенциала студентов, приобретение знаний и навыков, необходимых для практического использования средств. С целью оптимизации процесса обучения научиться использовать видеозаписи уроков физической культуры с последующим их анализом в дискуссионной форме, прорабатывать вопросы о влиянии физических упражнений на восстановление здоровья и развитие компенсаторных функции в ослабленном организме.

В качестве простой и доступной функциональной пробы сердечно – сосудистой системы нами выбран степ-тест Кэрша: темп восхождение на гимнастическую скамейку, Предусматривающий два полных шага вверх и вниз (24 за одну минуту). Тест выполняется в течение 3 минут. После проведения теста необходимо сразу сесть на скамейку и посчитать ЧСС В течение 1 минуты.

Таблица 1 – нормативы 3-х минутного степ-теста Кэрша мужчины и женщины

Оценка	ЧСС (уд/мин) После выполнения нагрузки	
	Женщины 18-25 лет	Мужчины 18-25 лет
Превосходно	74	84
Отлично	75-89	85-98
Хорошо	90-99	99-108
Удовлетворительно	100-105	109-117
Посредственно	106-116	118-126
Плохо	117-128	127-140
Очень плохо	128+	140+

Проведенное тестирование позволило ввести коррективы в адаптацию к мышечным нагрузкам студентов, определить направленность каждого с учетом исходного уровня подготовленности и выявленной динамикой физической подготовленности:

- индивидуального подхода при выборе средств и дозировок нагрузок, а также учета состояния здоровья при допуске к выполнению тех или иных контрольных нормативов;
- развитию компенсаторных функций, устранению функциональных отклонений.

Диагностирования состояния организма на основании функциональных проб - важнейший принцип здоровьесберегающих технологий, учитывающий специфику занятий по физической культуре.

В данной работе даются советы, как правильно вести наблюдения за состоянием за своего здоровья, работоспособностью, а также как контролировать ответную реакцию организма на физические нагрузки.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕР ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРОЙ

Бирев И.А.

Научный руководитель — доцент Боброва Э.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ», «МСиИТ»
birevivan@gmail.com, aerodance@bk.ru

Проблемы формирования и изучения коррекционных, компенсаторных, профилактических мер для улучшения качества жизни являются важными при занятиях адаптивной физической культурой со студентами. Физическая культура представляет собой комплекс ценностей и знаний, используемых людьми в целях физического и психоэмоционального развития, социальной адаптации путем физического воспитания. Объектом познаний в адаптивной физической культуре являются больные люди, в том числе инвалиды.

Кинематика и динамика специфических движений обладает целым рядом особенностей, поэтому основной задачей при разработке занятий со студентом, имеющим заболевание опорно-двигательного аппарата, было приближение для испытуемого условий, моделирующих движение «ходьба».

В связи с этим были рассчитаны усредненные кинематические и динамические характеристики для занятий на тренажере «электромышечной стимуляции». В конструктивные особенности тренажера входит регистрирующие устройство силы, времени, сенсомоторной реакции точности движения.

Основные задачи:

1. Обучение, умениям использовать соответствующие комплексы физических упражнений, приемы массажа, самомассажа, закаливающие процедуры и др. средства;

2. Восстановление или компенсации утраченных либо ослабленных функций организма;

В вариативной обстановке немаловажное значение имеет введение в учебно-тренировочный процесс различного рода тренажерные устройства, что в значительной степени способствует концентрации максимальных усилий в условиях сложного выбора действий.

Наиболее применимым для АФК являются различные учебные игры от просто развлекательных до более сложных, требующих определенной системы логических рассуждений: система психологических восприятий в пространстве, реакцию на движущий объект.

Для регистрации двигательных характеристик при проведении занятий мы разработали и применили комплекс методов исследования, в который входило несколько простейших тестов на электромышечной платформе. Данная методика дает возможность одновременно получать основные динамические параметры всех фаз выполнения, что помогает проанализировать различные компоненты техники и их взаимосвязь, получать динамические и ритмовые данные, от которых в конечном счете зависит качество и результат выполнения упражнения, показывающий степень влияния каждого фактора на анализируемый показатель при определенном, фиксированном положении других факторов, значительно повышает КПД обучения и улучшения качества жизни.

При ЭМС электрический импульс генератора способствует сокращению мышц, в следствии чего происходит увеличение ее поперечника, а, следовательно, рост силы этой мышцы.

При применении электрической стимуляции мышц мы обязательно учитывали 2 направления - изучение воздействующих факторов и изучение реакции занимающего на эти воздействия с использованием комплексной системы методов, тестов и аппаратуры для оценки именно специфических моментов состояния здоровья в нескольких направлениях: техническом, динамическом, механическом. ЭМС обеспечивает возможность избирательного воздействия практически на любые скелетные мышцы человека что повышает направленность тренировочного процесса и его эффективность.

В целях разработки новых средств и методов восстановления работоспособности и повышения функциональных возможностей организма, авторами было проведено исследование на базе научно-исследовательского вуза, основанного на применении электромышечной стимуляции мышц. В результате применения электромышечной стимуляции для тренировки мышечной силы смогли увеличить объем нагрузок и повысить их интенсивность, что способствовало развитию силовых качеств и профилактических мер для улучшения качества жизни.

На первом этапе занятий АФК нагрузка давалась сравнительно невысокая и находилась под постоянным педагогическим и врачебным контролем. Через 3,5 месяца было установлено, что регулярные занятия способствуют улучшению функциональных способностей и адаптации организма, занимающегося мышечным нагрузкам. Так под воздействием дозированной мышечной нагрузки в начале исследования частота сердечных сокращений изменялась:

До – $92,0 \pm 6$ уд/мин

После – $116,5 \pm 6,8$ уд/мин

Через 3,5 месяца на такую же дозированную нагрузку показатели ЧСС были соответственно равны:

До – $80,0 \pm 5$ уд/мин

После – $94,0 \pm 5$ уд/мин

Изменение мышечной силы проводилось до электростимуляции и после методом направленного воздействия на специально разработанных тренажерах. Этот метод основан на развитии и совершенствовании двигательных качеств тех мышц, которые обеспечивают движение. ЭМС обеспечивает возможность избирательного воздействия практически на любые скелетные мышцы человека, что повышает направленность тренировочного процесса и его эффективность применяемых нагрузок.

РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Захарченко И.С.

Научный руководитель — доцент Боброва Э.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра "ЭиУ", «МСиИТ»
zakharchenko.osya@mail.ru, aerodance@bk.ru

Использование оздоровительного бега различной интенсивности, связанных с профилактикой здоровья, коррекцией телосложения, правильной осанки, развивает выносливость, и как следствия условие значительного увеличения коэффициента полезного действия, при занятиях физической культурой.

Многочисленные исследования, посвященные выносливости, весьма убедительно показали, что для длительных спортивных упражнений характерна высокая согласованность работы всех функций организма.

Спортсмен обладающий большой выносливостью, сохраняет при выполнении длительных спортивных упражнений такую же согласованность функций, как и в состоянии покоя, но в условиях резко увеличенной интенсивности обмена веществ. Особенно значительное влияние на выносливость оказывает способность сохранять оптимальные координационные отношения в двигательной сфере, тогда, когда интенсивность работы такова, что приводит к значительным функциональным и биохимическим сдвигам в организме спортсмена. Выносливость по отношению к определенной деятельности называют специальной выносливостью, по отношению к своим упражнениям. Иначе говоря, видов специальной выносливости может быть

очень много. Таким образом, изучение литературных источников по развитию выносливости позволяет сделать следующие выводы:

1. В циклических видах спорта дозировать нагрузку следует по частоте сердечных сокращений, которая является одним из важнейших и широко и доступных физиологических показателей физической нагрузки.

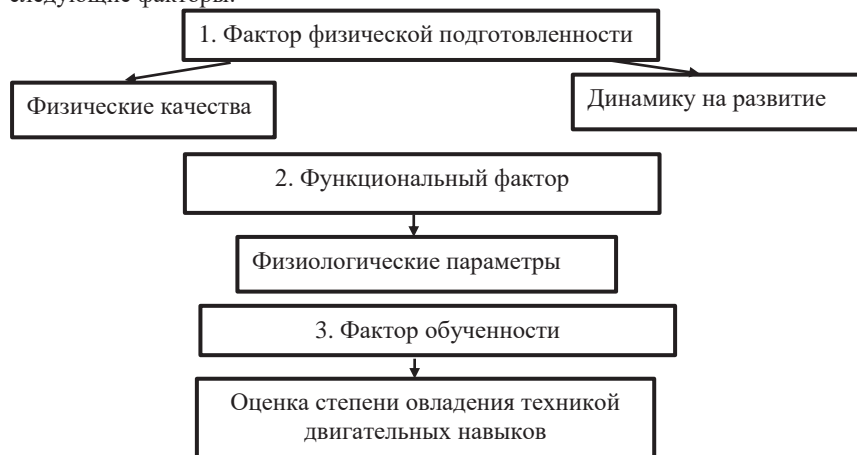
2. В подготовительном периоде тренировки целесообразно применять работу с интенсивностью по пульсу 130 и 150 ударов в минуту.

Студенческий анонимный опрос «Полезьа оздоровительного бега»:

Таблица 1

1. Совершенствование физических качеств	12%
Укрепление здоровья	30%
Укрепление сердечно-сосудистой и дыхательной систем	15%
2. Коррекция телосложения (похудение, уменьшить объема тела)	33%
Улучшить самочувствие (настроение и т.п.)	10%

Исходя из целей учебного процесса по повышению функциональных возможностей, повышения энергетического потенциала, а также овладению тем или иным двигательным навыком, приобретаемом на занятиях определили следующие факторы:



Таким образом, занятия циклическими видами спорта увеличивают функциональные возможности организма, улучшается регуляция протекающих в нем процессов, укрепляются дыхательные мышцы, сердечная мышца становится мощнее и выталкивает за одно сокращение крови больше, увеличивается прочность связок, подвижность суставов.

В основе учебно-тренировочного процесса должны быть информационные данные об индивидуальных качествах спортсмена, что позволяет вносить коррективы в тренировочный процесс.

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ХОДЬБЫ НА ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ

Кулагина А.А., Изотов Н.С.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
anna.kulagina@internet.ru, nik_izotov_03@mail.ru

В 2018 году журнал Mayo Clinic Proceedings опубликовал исследование, согласно которому определили прямую взаимосвязь продолжительности жизни со скоростью и временем, сколько люди проходили в день. Ученые проанализировали данные более 475 000 мужчин и женщин и выяснили, что те, кто тратит на ходьбу около часа в день и ходит в быстром темпе – живут на 15–20 лет дольше.

Причины могут быть совсем разные, будь то прогулка по парку или способ добраться до места или учебы, суть моего исследования в том, чтобы постараться добавить в жизнь студентов больше пеших прогулок, для блага организма.

О полезности ходьбы можно сказать однозначно, и есть способы ей заниматься, не меняя своего распорядка дня. За основу нашего исследования было взято приложение «Zenly» и его клоны или аналоги. С помощью него можно было на карте посмотреть, где в данный момент находятся твои друзья или родные, которые разрешили доступ к просмотру своей геолокации. Также были добавлены другие возможности для получения информации. В ходе анализа выяснилось (рисунок 1), что пешком добирается треть студентов – 30%, большинство приезжает на общественном транспорте, на электричке или автобусе – 46%, остальные 24% добираются на личном транспорте. Выборка составила больше 70 студентов.

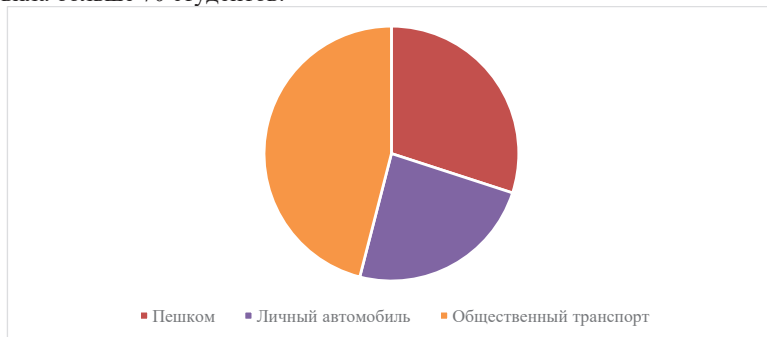


Рис. 1. Путь студентов до места учебы

Самое интересное в ходе анализа пути всех студентов выяснилось, что почти 80% из них тратят на ходьбу в день учебы более часа, либо это ходьба по лестнице в ВУЗе, либо путь от станций до дома или наоборот. Просмотрев

детально путь выбранных 25 студентов оказалось, что они тратят на поездки общественным транспортом всего 10 минут пути, причем путь пешком от места проживания составляет 25.

Исследование также затронуло и маршруты студентов вне учебы. Прогуливалось в свободное время только 25% процентов студентов, 45% после учебы еще добирались до места работы или прочих мест, при этом также проходя пешком не менее километра, у остальных 30% недельные прогулки были только до места учебы и обратно.

Данным небольшим исследованием мы хотели донести до студентов, что ходьбу можно совмещать с повседневным образом жизни. Обычные прогулки в парке смогут держать организм в тонусе, помогать сердечно-сосудистой системе и тренировать понемногу выносливость.

Исходя из этого можно сделать простой вывод – нужно перестать лениться и начинать понемногу добавлять спорт в свою жизнь, хотя бы в виде пеших прогулок. Уже через месяц можно будет заметить, что тело стало выносливее, что позволит ходить дальше и дольше без усталости, что несомненно, очень важный навык в жизни в городе.

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

Минаков Е.А., Нестеренко Я.А.

Научный руководитель — доц., Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
darkauron2231@mail.ru, honoryanalol@gmail.com

Здоровье — это безусловная гуманистическая ценность, которая занимает верхнюю ступень в иерархической лестнице ценностей всего общества.

В настоящее время все больше внимания уделяется проблеме здоровья и ведению здорового образа жизни студенческой молодежи. Одна из главных ценностей современной молодежи – это знание основ здорового образа жизни.

Одним из следствий пренебрежения здоровым образом жизни является гиподинамия. Она подразумевает ограничение двигательной активности из-за малоподвижного образа жизни и может иметь серьезные последствия, так как снижается мышечный тонус, уменьшается выносливость и теряется сила, а также ухудшается работа головного мозга, в следствие чего могут возникнуть различные заболевания. Во избежание таких последствий рекомендуется выполнять несложные упражнения, а также уделять время на ходьбу или бег.

Большая проблема студенческой молодежи - увеличение эмоциональных нагрузок, при том, что физические нагрузки сильно сокращаются. Для поддержания здорового состояния своего организма нужны занятия физической культурой. Человек способен сам вырабатывать в себе стабильную привычку заниматься физической культурой, чтобы обеспечить равномерное распределение умственных и физических нагрузок. Это одна из основных частей

индивидуальной системы здорового образа жизни. Каждый человек для обеспечения хорошего уровня здоровья должен стремиться к тренированному, гибкому телу, способному обеспечивать реальные замыслы по работе в процессе жизнедеятельности.

Одним из важнейших компонентов здорового образа жизни является постановка и соблюдение режима труда и отдыха. Режим дня нужно подстраивать под себя. Желательно при этом не пренебрегать сном, делать перерывы между 1 - 2 часами работы (но не длинные) и чередовать разные виды труда. Любой студент ценит свое время и способен тратить его рационально, овладеть навыками научной организации труда.

В целях доказательства важности соблюдения здорового образа жизни и для наглядности статистики был проведен опрос и сделаны следующие выводы:

1) все студенты, проходившие опрос, знают понятие здорового образа жизни;

2) большинство студентов (70%) не имеют вредных привычек;

3) половина прошедших опрос следят за своим режимом труда и отдыха;

4) чуть больше половины опрошенных занимаются дополнительной физической активностью, и почти все считают, что дополнительная физическая активность оказывают влияние на здоровье;

5) студенты, занимающиеся дополнительной физической активностью, поделились тем, как на их состояние здоровья влияет: улучшают настроение, поддерживают хорошую физическую форму, сильно улучшают психическое состояние и помогают поддерживать гармонию духовного и физического в человеке.

В современном обществе существует острая необходимость в создании осознания необходимости физической активности и ведения здорового образа жизни. Потенциал физического воспитания настолько велик, что может стать основой для решения самых сложных проблем в нашей жизни. Формирование здорового образа жизни у студентов является важнейшей задачей для общества. Необходимо пропагандировать и прививать студентам здоровый образ жизни. Мероприятия по поддержанию ЗОЖ следует внедрять в учебные занятия и программы.

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ НА ПРИМЕРЕ ФУТБОЛА

Мышев Е.К., Савин В.И.

Научный руководитель — доц., Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТАОМ», «ЭиУ»
yevgeniymyshev@yandex.ru

Физическая культура и спорт являются одним из активных средств воспитания здоровых и культурных людей. Здоровых потому, что разумная

физическая нагрузка развивает и укрепляет важнейшие органы организма – сердечно-сосудистую, нервную и мышечную системы. Что касается культурного развития, то культурный человек должен быть не только хорошо образован и воспитан, но и обладать достаточным запасом динамической энергии, то есть должен быть, в случае необходимости, готов к выполнению физических действий, обладать достаточной выносливостью, гибкостью, ловкостью, быстротой и силой.

Главной задачей является реализация физического и технико-тактического потенциала в эффективную, хорошо отлаженную систему движений футболиста.

Среди многочисленных видов спорта футбол занимает одно из ведущих мест у студенческой молодежи. Огромная эмоциональность, разнообразие игровых ситуаций, необходимость проявления большой воли и мужества – делают футбол ценнейшим средством физического воспитания, представляет собой ациклическую, преимущественно динамическую работу переменного характера с постоянно меняющейся интенсивностью. Нагрузки зависят от конкретно сложившейся в игре ситуации взаимоотношения сил соперников и тактической подготовки спортсменов, их игрового профиля активности, решительности футбол вырабатывает у игроков ценные качества характера: волю, смелость, инициативность, решительность, чувство коллективизма, быстроту реакции. Современный футбол предъявляет организму спортсменов очень высокие требования. Успех в игре обусловлен высокой технической, тактической и волевой подготовкой каждого участника в отдельности и команды в целом, игра является разносторонней физической подготовкой, что достигается умелым сочетанием в занятиях физических упражнений. Нужна систематическая, упорная тренировочная работа, учитывая индивидуальные способности игроков.

Ловкость развивается путем выполнения сложных по координации гимнастических и акробатических прыжков, при овладении техникой футболом, при проведении различных игр и эстафет, особенно тех, в которых есть целенаправленность новизны.

Наибольшее внимание развитию ловкости с использованием упражнений из других видов спорта уделяются в подготовительном периоде она решается средствами футбола, проявляется в быстрой ориентировке и максимально точном выполнении необходимых движений в постоянно меняющейся обстановке.

1. Важным фактором повышения работоспособности спортсменов является переключение двигательной активности путем величин интенсивности нагрузок (во многом зависит от определения выбора наиболее эффективных средств и их оптимальных сочетаний).

2. В интересах повышения эффективности тренировки необходимо целенаправленно формировать имеющие резервы, адекватно оценивать свою спортивную готовность в борьбе за мяч.

При анализе образа жизни студентов рассматривается вопрос:

«Факторы, препятствующие регулярным занятиям физической культурой и спортом».

17% – отмечают нехватку времени

23% – загруженность в институте

30% – неумение заставить себя выполнять сективный двигательный режим.

Проведен тщательный анализ динамики физической работоспособности студентов. Было отмечено, что занятия футболом вызывают повышенный интерес, отметили положительное влияние данного метода на их эмоциональное состояние, что привело к росту посещаемости занятий.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ

Реппель М.А., Черкашенко П.А.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»

marg4v@yandex.ru

Долголетие – социально-биологическое явление, жизнь человека, достигшая высоких возрастных рубежей. Долголетию способствуют многие факторы, немаловажным из которых является уровень физической активности. Но многие люди не соблюдают даже простые нормы здорового образа жизни. Малоподвижность, излишки в еде, плохое психологическое состояние, курение и распитие спиртных напитков, приводят к появлению множества хронических заболеваний, чем сильно укорачивают жизнь. Недостаточная физическая активность считается четвертым фактором риска, которые являются причинами смерти в глобальном масштабе.

Занятия спортом в юные годы не дает стопроцентной гарантии на долгую жизнь, но тем не менее они должны быть нашим спутниками постоянно. Двигательная активность способствует улучшению работы сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной системы, повышает работоспособность, стимулирует защитные силы организма [3].

Для профилактики преждевременного старения Всемирная организация здравоохранения, утверждает, что среднестатистическому человеку необходимо минимум 150 минут аэробных нагрузок умеренной интенсивности в неделю. Если нет противопоказаний, то человеку открывается множество вариантов для занятия спортом: гимнастика; бег трусцой; плавание; велоспорт; баскетбол; футбол и т.д.

К 45 годам у человека появляются проблемы: лишний вес, хронические заболевания, болезни суставов, поэтому нужна физическая активность. Вначале важно постепенно наращивать темп нагрузок, если есть возможность, заниматься с тренером. После 50-60 лет потеря мышечной массы сильно ускоряется, заменяя мышцы жировыми клетками. Поэтому после 60 лет очень

важно поддерживать гибкость скелета и подвижность суставов, укреплять свое тело. К тому же увеличивается риск заболевания сердечно-сосудистой системы. Оптимальным вариантом физических нагрузок в пожилом возрасте будет: дыхательная гимнастика на усиление выдоха; скандинавская ходьба; ходьба по лестнице вместо лифта; и т. д.

Нами был проведен опрос на тему физической активности. Мы опросили 20 человек, студентов и 15 человек преподавателей возраста 50+. Вопрос, для анкетирования звучит так: «Как вы считаете, занятие спортом влияет на продолжительность жизни?». Большинство молодых людей, участвовавших в опросе, считают не сильно значимыми занятия спортом для продления жизни. Они обосновывают это тем, что более важными факторами являются правильное питание и экология, а также хорошая медицина. Люди преклонного возраста уверены, что занятия физической активностью влияют на увеличение срока жизни. Те, кто с молодости дружил со спортом, сейчас чувствуют себя намного лучше, чем те, кто привык к сидячему образу жизни.

Из опроса можно сделать вывод, что молодые люди еще в полной мере не понимают пользу спорта, как правило, мы начинаем понимать важность некоторых вещей, столкнувшись с проблемами. Люди старшего возраста занимаются физической активностью даже чаще, чем молодые. Сейчас улицы полны пенсионерами, которые занимаются скандинавской ходьбой, катаются на велосипедах или просто гуляют по несколько километров. Осталось донести это до молодежи.

ПЛАВАНИЕ КАК ФАКТОР ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Савин В.И., Мышев Е.К.

Научный руководитель — доц., Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТАОМ», «ЭиУ»
Sv19221953@mail.ru

Аннотация: плавание является одним из лучших по полезности для здоровья человека видов спорта, наиболее гармоничной, сбалансированной и экологичной физической нагрузкой, составляет один из обязательных видов упражнений и входит в комплекс ГТО, начиная даже с детского возраста, но с разными нормативными требованиями.

Плавание имеет большое прикладное значение, поэтому умение плавать необходимо для людей многих профессий.

Задачи:

1. Укрепление опорно-двигательного аппарата и совершенствование таких физических качеств: координация движений, силы, гибкости, выносливости, быстроты, ловкости.

2. Ознакомление с правилами безопасности на воде и овладение навыками прикладного плавания, необходимого для многих профессий.

Однако в практике занятий можно разделить на три категории студентов: свободно передвигающихся в воде; имеющих спортивный разряд; совершенно не умеющих плавать. Так что плавание можно разделить на несколько видов: спортивное, оздоровительное, фигурно-игровое, а также подводное. Для лечения и профилактики заболеваний можно использовать самые разнообразные виды плавания, в том числе аквааэробика (специальные упражнения на воде, элементы игрового плавания). Процесс обучения плаванию условно разделяется на три этапа:

- формирование предварительного представления о технике плавания и ознакомления со свойствами водной среды;
- разучивание элементов техники и способы плавания в целом;
- закрепление и совершенствование техники плавания.

Занятия плаванием является одним из самых эффективных средств для оздоровления, имеет минимум ограничений для людей с различными отклонениями в здоровье, тренируются наиболее большое количество органов и систем организма, укрепляет сердечно-сосудистую систему, улучшают кровообращения и способствуют формированию красивого силуэта.

Анкетный опрос показал, что на сегодняшний день существует множество стилей плавания, которые по-разному влияют на организм и при этом все они полезны для здоровья, увеличивается устойчивость организма к простудным и инфекционным заболеваниям, легко переносить любые температурные колебания внешней среды, повышается выносливость, способствует тренировке целеустремленности и упорства. На сегодняшний день существует множество различных стилей плавания, которые по-разному оказывают влияние на организм и при этом все они полезны для здоровья.

Так же мы решили провести опросы с целью узнать, занимаются ли студенты плаванием и с какой целью.

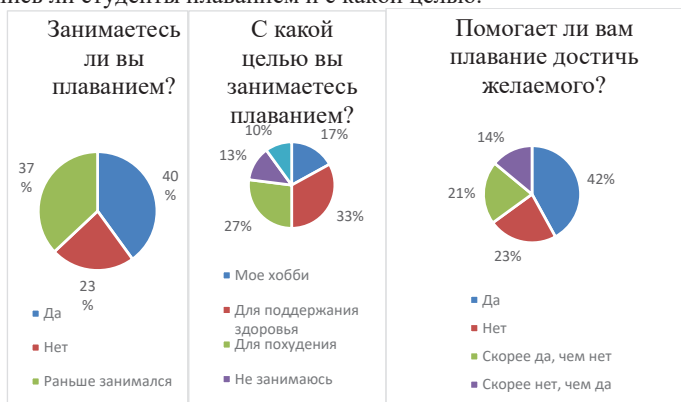


Рис. 1. Результаты опросов, заданных студентам

**УПРАВЛЕНИЕ СРЕДСТВАМИ ОБУЧЕНИЯ В ТРЕНИРОВОЧНОМ
ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМИ
ИГРАМИ**

Савушкин П.И.

Научный руководитель — доцент, Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
spi1601010@gmail.com

Работая в команде, спортсмены нарабатывают сыгранность друг с другом и перенимают полноценный спортивный опыт. Прежде чем более детально рассмотреть влияние командного вида спорта на потенциал спортсмена, давайте разберемся, что означает «команда» и какое влияние оказывает спорт на людей. Команда представляет собой группу людей, объединенных общей спортивной целью и сыгранностью. Командная работа в свою очередь является эффективным и продуктивным способом деятельности для игроков. Способствует развитию волевых качеств, самодисциплины и на правильную реакцию как победы, так и поражения. Командная игра способствует выработке навыка анализирования причин побед и неудач, а также позволяет устранять свои ошибки и преодолевать страх перед провалом. В результате формируется уверенность в своих силах и способности достигать желаемых результатов.

Любые игровые виды спорта помогают в развитии коммуникативных качеств. С их помощью человек учится работать в коллективе, достигать не только своих личных целей, а общих. Эти виды спорта формируют ответственность не только за самого себя, а за команду, за собственных болельщиков, которые принимают участие в поддержке своей любимой команды. Но если говорить об основной цели в профессиональном спорте – это победа на турнирах, стремление к достижению самых высоких результатов. При всем этом, развитие своей личности – трудоемкий процесс, напрямую связанный с этими достижениями.

Мы провели небольшой опрос студентов, считают ли они, что командная игра способствует более эффективному использованию потенциала каждого игрока, в отличие от индивидуального вида спорта? Мнения разделились, 74% опрошенных отзывались, что командный игровой вид спорта более эффективно влияет на индивидуальный потенциал спортсмена. Остальные 26% придерживаются позиции, что индивидуальные виды спорта более широко могут раскрыть индивидуальные возможности спортсмена.

В целом, можно сделать вывод, что командные игровые виды спорта имеют положительное влияние на спортсменов. Игра в команде способствует развитию социальных навыков, повышает мотивацию и уверенность в себе, развивает лидерские качества и способствует лучшей социализации спортсменов.

Кроме того, в командных игровых видах спорта сплоченность и координация между игроками являются не менее важными факторами, чем

индивидуальное мастерство каждого игрока. Это позволяет более эффективно использовать потенциал каждого спортсмена в команде и достигать общих целей.

Кроме того, индивидуальный вид спорта также имеет свои преимущества, такие как более интенсивная и направленная на личное развитие самосовершенствования.

Таким образом, влияние игровых командных видов спорта на потенциал спортсменов может быть положительным, однако важно учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена и его желание в совершенствовании.

ИЗМЕНЕНИЕ В ОРГАНИЗМЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ГИПОДИНАМИИ И ГИПОКИНЕЗИИ

Сайфутдинов К.Р., Матвеев Д.А.

Научный руководитель — доцент, Боброва О.М
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
sayfutdinov-8928@mail.ru, mdanila613@gmail.com

Цель нашей работы — это поиск путей и методов дифференцированного подхода рационального построения тренировочного процесса, зависящего от функциональной подготовки физических качеств студентов с целью заблаговременного формирования специфических приспособительных сдвигов в организме зависящих от гиподинамии и как условие повышение интереса учащихся физической культуре и спорту.

Для реализации цели предлагаем наиболее перспективные направления в разработке дифференцированного совершенствования физических качеств, формирование потребностей и умений сознательно и самостоятельно заниматься физическими упражнениями чтобы исключить последствия гиподинамии и предупредить гипокинезию. Формирование привычек здорового образа жизни может решить проблему повышения состояния здоровья и физического потенциала нации, без которого невозможно нормальное функционирование экономики и безопасности государства.

Очень важно грамотно реализовать потребность в оптимальной двигательной активности, потому что студенческие годы являются заключительным этапом целенаправленного педагогического процесса.

Задачи:

1. Переоценка отношений студентов к занятиям физическими упражнениями.
2. Усилить мотивацию к здоровому образу жизни и пути улучшения.

Основными особенностями занятий являются четкая регламентация величины нагрузки и продолжительность интервалов отдыха, индивидуализация, постепенное увеличение требований, периодическая смена

упражнений, использование только хорошо освоенных, последовательное включение в работу различных мышечных групп.

Решающим аспектом нашей работы должно стать целенаправленное формирование и закрепление осознанной, основанной на знаниях и убеждениях, мотивации физической закалки, устойчивой привычке постоянно заботиться о своем здоровье самостоятельно, с целью формирования мотивации студентов к здоровому образу жизни с использованием средств физической культуры и спорта.

Гиподинамия — разрушитель здоровья учащихся.

Если отказывать мышцам в работе, запускается целая цепочка катастрофических событий. Атрофируются не только мышцы, которые поддерживают опорно-двигательный аппарат, но и другие важные мышцы, такие как мышцы сердца. Гиподинамия может иметь серьезные последствия. При отсутствии необходимости физической нагрузки снижается мышечный тонус, уменьшается выносливость, теряется сила человека, в результате может развиваться вегетососудистая дистония, нарушается обмен веществ. Со временем гиподинамия приводит к нарушениям в работе опорно-двигательного аппарата, сказывается на деятельности сердечно-сосудистой системы, а также оказывает влияние на дыхательную систему, может стать причиной нарушений работы пищеварительной системы и кишечника. Гиподинамия - совокупность отрицательных морфофункциональных изменений в организме, наступивших в следствии длительной гипокинезии (понижение мышечных усилий, когда движения осуществляются, но при крайне малых нагрузках на мышечный аппарат).

Профилактика гипокинезии:

- Четкое выполнение рекомендаций по режиму дня - сокращение статического компонента.
- Увеличение динамического компонента в основных формах физического воспитания и трудового обеспечения.
- Введение внеурочных форм физического воспитания (утренняя зарядка, физкультминутки).
- Привлечение к спортивно-массовым мероприятиям.
- Пропаганда активного образа жизни и физической активности студентов.
- Борьба с вредными привычками, улучшение состояния окружающей среды, привлечение молодежи к работе на субботниках, уборке спортивных площадок

Студентам был задан вопрос: «Занимаетесь ли вы спортом во вне учебное время?»

Были получены ответы:

Да, занимаюсь спортом - 31%

Нет, не занимаюсь -18%

Только в учебное время, по расписанию занятий – 51%

EDUCATION OF MORAL CHARACTER TRAITS AND WILL OF THE SHOOTER

Назаркин В.Е., Старчиков А.С., Гутарова В.С.

Научные руководители — доцент Боброва О.М.,

ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»

artyom.starchikov4@gmail.com; sadser.vika@gmail.com

The emotional state of a sportsman is the ability to demonstrate his knowledge, skills, sports experience, his personal qualities in the conscious control of his actions, especially in conditions of intense competitive activity, for example, in shooting. The method of formation and improvement of the shooter can be divided into three components: physical, educational and moral-psychological. The interaction of these three components allows the shooter to achieve high sports results in competitions. A feature of general physical and technical exercises, including shooting exercises, is his endurance. To achieve good results, a sportsman must possess moral character traits such as discipline, determination, perseverance and endurance and will.

The specificity and individual orientation of training help to the formation of special knowledge, skills, a number of physical qualities and psychological traits of a person necessary for successful adaptation and implementation of goals, imposes special requirements and a conscious attitude to personal safety issues, as well as the elimination of negative consequences and assistance in the event of a hazard.

In training, not only the technical growth of the shooter is needed, but also the formation and development of his moral character traits and will, because in the future, thanks to willpower individual can be able to force himself to train hard and persistently, not paying attention to the stressful situation during the competition. Learning to control one's emotions in training and competitions, to force oneself to show restraint, perseverance, purposefulness, balance and patience will help the trainee not to rush into shooting. The mood for good shooting will allow the participant to concentrate on the target at the right time. Self-confidence and inner steadfastness will give the shooter additional strength and chances of winning, since the experience, skill are directly reflected in his results. When shooting, the main rule for a sportsman is to get rid of unnecessary thoughts, tune in to the fight, see the target.

Achieving a good athletic shape, effective shooting comes after long training sessions and even losses in competitions. A participant with experience of performing at different levels will cope much better with excitement and, subsequently, will win. With an effort of will, you need to be able to overcome fatigue, laziness, in order to come forward without reducing your performance. Along with strong-willed qualities, the shooter must also have high moral qualities: a sense of duty and responsibility to his team, a sense of camaraderie, friendship, honor and justice, since they serve as an inexhaustible source of the will to win for the shooter. In difficult moments of intense sports struggle, they help him to mobilize to get a test result in shooting.

Thus, the specifics of the organization of the training process and the features of sports shooting require the trainee to follow certain rules of a disciplinary nature, which will allow the shooter to develop a number of willed and moral qualities that will become a reliable foundation for future professional achievements not only in shooting, but also in life situations.

ТАКТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ ИГРОКОВ НА ПРИМЕРЕ ВОЛЕЙБОЛА

Яковлева Е.С., Чебуркова А.М.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТАОМ»
Lizay03@mail.ru

Специфика движений волейболиста обладает целым рядом особенностей, поэтому основной задачей при разработке управления тактическими взаимодействиями игроков, было приближение моделируемых условий к соревновательным. Специальный подбор упражнений с решением задач ловкости и техники, технико-тактической и игровой подготовки применяется преимущественно на этапе общей подготовки, когда стоят задачи аэробных возможностей, специально-технического и тактического взаимодействия подготовки спортсменов, требующих предельной мобилизации физических и духовных сил, максимального проявления волевых усилий.

В волейболе важен не только командный дух всех игроков, но и реакция их, ведь от каждого зависит успешное выполнение своих задач (у связующего – передача, у диагонального – атака, у доигровщика – прием и атака, у центрального блокирующего – блокирование).

Основой групповых тактических действий у сетки является двойной блок. Тройной блок используется реже. Ведущую роль в организации двойного блока исполняет игрок, препятствующий главному направлению атаки. Если выйдет установить, что атаки соперника по диагонали, то в середине сетки должен располагаться сильнейший блокирующий игрок. В случае тройного блокирования, а оно чаще всего применяется в середине сетки, крайние игроки пристраиваются к среднему.


В соревновании игроки занимают определенные зоны площадки. В первой линии они располагаются на второй, третьей и четвертой позициях, игроки по зонам имеют право подавать и блокировать. Во втором ряду, они стоят на первой, пятой и шестой позициях. Там они принимают мяч и защищают свою часть поля.

Члены команды, занимающие первую и пятую позиции, могут быть подающими и защитниками на приеме и атаке. Свои действия они проводят только из места, которое считается точкой нападения. Игроки на второй и четвертых позициях выполняют функцию нападающего и блока. На третьей позиции человек стоит под сеткой. Данный игрок должен ставить блок и дать пас, но в передаче не участвует. Лучший защитник команды располагается в основной позиции – шестой. Командные действия в защите осуществляются,

основываясь на следующих ключевых факторах: особенностях действий команды противника; действиях игроков своей команды; особенностях игровой ситуации; характере дальнейших действий команды. При этом основным условием высокой эффективности страховки является высокая подготовленность всех игроков команды. Чем ближе к атакующему находится страхующий игрок, тем ниже должна быть его стойка и тем выше степень готовности.

Наиболее эффективными для развития тактического совершенствования спортсмена являются специальные упражнения, близкие по характеру нервно-мышечных усилий к структуре движений волейболиста, строго направленного воздействия на развитие специальных физических качеств при обучении и становлении спортивного мастерства, во многом определяется выбором наиболее эффективных средств и их оптимальных сочетаний, направленных на повышение физического совершенствования.

Развитие образовательного потенциала посредством тактических действий игроков на примере волейбола, направленного на разностороннюю физическую подготовку, изучение динамики двигательных действий с внедрением новых инновационных подходов, идей и приемов формируют здоровый образ жизни студенческой молодежи.

 <p>Секция № 5</p>	<p>Юный исследователь</p> <p>Руководитель секции: Шахназарова Е.С., директор МБОУ «СОШ № 5 с углубленным изучением отдельных предметов»</p>
<p>МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5 с углубленным изучением отдельных предметов» городского округа Ступино Московской области Телефон: 8 (496) 642-10-63</p>	

**ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И МЕТОДОВ ОЧИСТКИ
ВЫСОКОЧИСТОГО ЛЮМИНОФОРА ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКИХ
СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ**

Лысенков В.П., Коцур М.М.

Научные руководители — к.х.н. доцент кафедры химии и технологии кристаллов РХТУ им. Менделеева Аветисов Р. И.
учитель химии МБОУ СОШ № 9 Букина И.А.
iabuk@mail.ru.

Устройства с OLED дисплеями отличаются от устаревших аналогов малым энергопотреблением, высокой яркостью и контрастностью, небольшой толщиной экрана, высоким быстродействием, широкими углами обзора, незначительным весом и большим диапазоном рабочих температур. Несмотря на все плюсы таких экранов, они имеют определенные недостатки: малый срок службы светодиодов некоторых цветов, высокая чувствительность дисплеев к воздействию влаги. Многие недостатки ОСИД устройств можно решить, используя в процессе формирования структур высококачественные материалы.

Работа актуальна, так как в связи с санкциями поставки OLED структур прекратились, необходимо развивать отечественное производство, а на данный момент на территории РФ никто не занимается очисткой люминофора. Целью работы явилось исследование свойств ОСИД структур на основе неочищенного и сублимированного 8-оксихинолята платины. Были исследованы свойства люминофора, а также установлено, что существуют несколько методов очистки металло-комплекса и только сублимация подходит для нашего вещества.

В первой части практической работы была осуществлена вакуумная сублимационная очистка 8-оксихинолята платины. На протяжении всей работы реактор заполнялся жидким азотом для удаления примесей. Вещество было

помещено в реактор, а далее в резистивную печь, где под определенной температурой и вакууме вещество доходило до температуры сублимации и оседало на холодных стенках сосуда, а примеси оставались внизу.

На втором этапе практической работы было осуществлено напыление тестовых ОСИД. На испаритель алюминия, представляющий собой спираль, были закреплены полоски алюминиевой фольги. В углубления лодочек из тантала и молибдена были помещены порошки LiF и MoO₃. В процессе напыления толщины получаемых слоев определяются датчиком. Подложки после финальной очистки были перенесены в специальный контейнер для предотвращения загрязнения поверхности. После подготовки установки было осуществлено вакуумное термическое напыление.

На последнем этапе работы был проведен анализ электролюминесцентных характеристик изготовленных ОСИД структур. Также для сравнения был взят готовый неочищенный препарат 8-оксихинолята платины. Анализ результатов показал, что напряжение у сублимированного препарата будет выше, чем у неочищенного при одинаковом показателе тока.

Таким образом, в данной исследовательской работе был проведен анализ сублимированного и неочищенного веществ. Было выявлено, что примесной состав негативно сказывается на электрофизические и оптические характеристики ОСИД. Сублимированный комплекс Ptq₂, дает наиболее высокую яркость образцов. Это подтверждает влияние чистоты на эффективность структур ОСИД.

Гипотеза подтвердилась: вакуумная сублимация способна очистить металлорганический комплекс за счет свойства летучести препарата.

АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЕ

Агапова Д.И.

Научный руководитель — старший преподаватель Еременская Л.И.

Ступинский филиал МАИ

d.agapova12345@gmail.com

Проблема засорения околоземного пространства и ее последствия возникли еще в 50-ых годах 20 века. Это произошло из-за увеличения космических пусков, так как все больше стран хотело познакомиться с космосом поближе.

Цель работы заключается в поиске актуального решения по утилизации «космического мусора». Объект — «космический мусор». Предмет исследования — космические перспективы в области утилизации «космического мусора».

Под «космическим мусором» понимаются любые находящиеся в космосе искусственные объекты, которые уже непригодны, неисправны или устарели, и

их обломки. Они представляют собой опасность для функционирующих аппаратов, особенно пилотируемых.

В долгосрочной перспективе это может привести к «синдрому Кesslera». Он представляет собой ситуацию, при которой плотность объектов на орбите так высока, что столкновения между объектами и обломками создают каскадный эффект — при каждом столкновении образуются новые обломки, которые затем увеличивают вероятность дальнейших столкновений [1].

Вывод:

1. После 2055 года на околоземном пространстве не будет свободных орбит для запусков;
2. Отработанный свой срок спутники сами становятся «космическим мусором», занимающим орбиту;
3. Спутниковая связь (ГЛОНАСС, Интернет), спутниковая навигация и др. станут проблемными;
4. Выделение в атмосферу продуктов сгорания;
5. Отведение больших территорий для падения использованных частей ракеты;
6. Загрязнение территорий вблизи космодрома.

В заключение, можно отметить, что для эффективного решения проблемы «космического мусора» необходимо:

1. Всем космическим державам создать международную организацию с совместными капиталовложениями для решения проблемы «космического мусора».
2. Международной организации разработать проект очистки околоземного пространства, например, с помощью спускаемых многоразовых пилотируемых космических аппаратов типа Буран, Шаттл.

Список литературы

1. Donald J. Kessler, et al. The Kessler Syndrome: Implications to Future Space operations (англ.) // 33rd ANNUAL AAS GUIDANCE AND CONTROL CONFERENCE. — 2010. — Iss. February. Архивировано 13 декабря 2016 года.
2. ESA's Space Environment Report 2022 [Электронный ресурс] // 2022. URL:https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/ESA_s_Space_Environment_Report_2022 (дата обращения: 03.03.2023)

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА: ЗДОРОВЬЕ – ГЛАВНОЕ БОГАТСТВО

Антипов Н.И., Ершов В.С.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

valentinanatolev@gmail.com

Физическая культура является одной из основных составляющих здорового образа жизни, а также важным фактором для сохранения психологического и физического здоровья. Она помогает укрепить иммунитет,

улучшить настроение и производительность, а также предупредить возникновения многих болезней. В данной работе мы рассмотрим основные преимущества занятий физической культурой и то, насколько они важны в повседневной жизни.

В прошлом веке понятие здоровья определялось только как отсутствие болезней. Сегодня же, благодаря более широкому пониманию, здоровье рассматривается как состояние полного физического, психологического и социального благополучия человека. Именно физическая культура является одним из важнейших инструментов, который помогает достичь данного состояния.

Одним из главных достоинств занятий физической культурой является укрепление иммунитета. Регулярные занятия помогают человеческому организму лучше справляться с различными болезнями, уменьшить вероятность их возникновения и сократить время восстановления. Кроме того, физические упражнения помогают улучшить кровообращение, что способствует более эффективному выведению токсинов из организма.

Занятия физической культурой также положительно влияют на психическое здоровье человека. Они помогают в борьбе с депрессией, снижают уровень стресса, улучшают настроение и повышают уровень самооценки и уверенности в себе.

Известно, что многие заболевания сердечно-сосудистой системы являются одними из главных причин смерти. Регулярные занятия физической культурой помогают снизить уровень холестерина в крови, улучшить работу организма в целом.

Физическая культура – это важная составляющая здорового образа жизни. Она не только способствует улучшению физического состояния, но и благоприятно влияет на психическое здоровье. Регулярные тренировки помогают укрепить иммунитет, улучшить сон, снять стресс и усталость. Важно отметить, что занятия физической культурой могут проводиться в различных формах - от занятий в спортзале до прогулок на свежем воздухе. Однако, чтобы достичь желаемых результатов, необходимо заниматься регулярно. Поэтому, включение занятий физической культурой в свой ежедневный режим является важной составляющей формирования здорового образа жизни.

ВСЕМИРНОЕ УМНОЖЕНИЕ

Африн М.А., Мазанова И.А.

Научный руководитель — учитель математики Бурмистрова Т.В.

МБОУ СОШ № 5

burm-tatyana@yandex.ru

В работе по математике на тему "Всемирное умножение" доказывается, что помимо стандартного метода умножения существует еще ряд интересных работающих методов, некоторые из которых удобнее нам привычных.

При проведении исследования было найдено большое количество различных методов умножения рациональных чисел, а также обоснована их эффективность и достоверность. Учтены следующие факторы:

- удобство вычисления;
- скорость вычисления;
- простота понимания метода.

В работе рассмотрены:

- китайский счет;
- японский счет;
- русский счет;
- китайский способ умножения;
- индийский способ умножения;
- японский способ умножения;
- немецкий способ умножения.

Так же:

- умножения на пальцах (7,8,9);
- упрощенное умножение на 11;
- упрощенное умножение на 12;
- упрощенное умножение на 101,111;
- упрощенное умножение на 5,25,125;
- упрощенное умножение чисел близких к 100;
- умножение методом Фероля.

Материалы данного проекта можно использовать в качестве дополнительного материала к урокам математики.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАДИЙ УТОМЛЕНИЯ ПУТЕМ НАБЛЮДЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Жильцова М.А.

Научный руководитель — преподаватель кафедры психолого-педагогического образования ГАОУ ВО МО ГСГУ Зверев А.П.

МГПУ, каф. «Коррекционная педагогика в начальном образовании»
marysiazhil17@gmail.com

Основной критерий утомления – сокращение трудоспособности.

Утомление — сложное явление, развивающееся во всем организме.

Разновидностями утомления являются:

- нервно-психическое;
- нервно-мышечные.

Умственная работа ребенка и подростка в стенах школы или же дома относится к нервно-психической, интеллектуальной работе. Однако, и при

умственной работе присутствует роль нервно-мышечной работы, связанная с напряжением и движениями тех или иных мышечных групп.

Таким образом и исключительно нервно-психическая работа обучающихся связана вместе с определенной нервно-мышечной деятельностью, а всякий физический труд сопровождается нервно-психической деятельностью.

О начале утомления школьника говорят следующие признаки:

- снижение продуктивности труда;
- ослабление внутреннего торможения;
- ухудшение регуляции физиологических функций;
- появление чувства усталости.

У школьников признаки утомления нестойкие и быстро исчезают во время отдыха на перемене или после возвращения из школы.

Переутомление — это кумулированное состояние утомления, признаки которого не ликвидируются ни при ежедневном, ни при еженедельном отдыхе.

Первоначальными свойствами переутомления являются перемены в действии ученика, сокращение успеваемости, снижение аппетита, присутствие определенных многофункциональных нервно-психических расстройств (плаксивость, раздражительность, нервные тики и др.). При переутомлении могут, кроме того, отслеживаться разнообразные вегетативные расстройства, в особенности сердечно-сосудистой системы.

По проведенным наблюдениям было выявлено, что ученики начальных классов подвергаются переутомлению в 2,5 раз меньше, чем ученики старшей школы. Это обусловлено тем, что у детей младшего возраста более правильный, сбалансированный распорядок дня и нагрузки, чем у детей старше.

С целью поддержания здорового образа жизни и предупреждения переутомления необходимо учителям не отменять короткие перерывы на уроках, а учащимся соблюдать правильный режим дня с учетом их возрастных особенностей.

ТРЕУГОЛЬНИК РЕЛО

Иванников Н.А., Глаголев М.А.

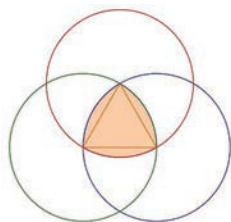
Научный руководитель — учитель математики Бурмистрова Т.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
nick_ivan05@mail.ru

Цель работы-рассмотреть фигуры постоянной ширины, а в частности треугольник Рело. В работе рассматриваются основные свойства этого треугольника, а также как и где такие фигуры применяются на практике.

Треугольник Рело представляет собой область пересечения трех равных кругов с центрами в вершинах правильного треугольника и радиусами, равными его стороне. Негладкая замкнутая кривая, ограничивающая эту фигуру, также называется треугольником Рело.

Треугольник Рело можно построить с помощью одного только циркуля, не прибегая к линейке. Это построение сводится к последовательному проведению трех равных окружностей. Центр первой выбирается произвольно, центром второй может быть любая точка первой окружности, а центром третьей — любая из двух точек пересечения первых двух окружностей.

Треугольник Рело является простейшей после круга фигурой постоянной ширины. То есть если к треугольнику Рело провести пару параллельных опорных прямых, то независимо от выбранного направления расстояние между ними будет постоянным. Это расстояние называется шириной треугольника Рело.



Название рассматриваемой фигуры происходит от фамилии немецкого механика Франца Рело. Хотя Рело не является первооткрывателем этой фигуры, он подробно ее исследовал.

Площадь треугольника Рело определяется исходя из ее ширины (обозначим ее равной a), следующим образом:

$$S = \frac{1}{2} (\pi - \sqrt{3}) \cdot a^2,$$

Периметр:

$$p = \pi a,$$

Радиус вписанной окружности:

$$r = \left(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cdot a,$$

Радиус описанной окружности:

$$R = \frac{a}{\sqrt{3}}.$$

Треугольник Рело находит промышленное использование, такое, как сверление квадратных отверстий; двигатель Ванкеля; грейферный механизм и другие. Кроме того, треугольник Рело широко применяется в искусстве: дизайне и архитектуре, начиная с XIII века и до наших дней.

СИЛА ТРЕНИЯ

Иванушкина А.Ю.

Научный руководитель — учитель физики Аравина В.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
nastenka.ivanushkina@bk.ru

Размер силы определяет структура поверхности и то, на сколько сильно они приближены друг к другу.

Сила трения — это сила, возникающая при соприкосновении поверхностей тел, и направленная так, чтобы препятствовать их относительному движению. Трение — это взаимодействие, которое возникает в плоскости контакта поверхностей соприкасающихся тел.

Таким образом, измеряя силу, с которой динамометр действует на тело при его равномерном движении, мы измеряем силу трения. Чем больше сила, прижимающая тело к поверхности, тем больше возникающая при этом сила трения.

Рис. 1 демонстрирует измерение силы трения скольжения.

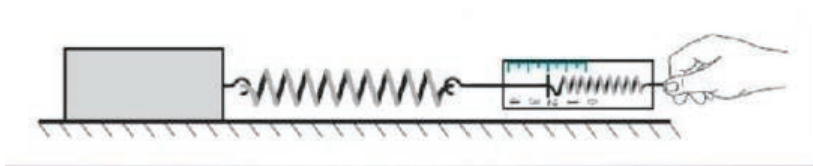


Рис. 1 Измерение силы трения скольжения

Я наблюдала за интересными явлениями силы трения:

- Так без трения смычка о струны была бы невозможна игра на скрипке или виолончели.
- Без трения покоя ни люди, ни животные не могли бы ходить по земле.
- При ходьбе мы отталкиваемся ногами от земли. Когда же трение между подошвой обуви и землей (или льдом) мало, например в гололедицу, то отталкиваться от земли очень трудно, ноги при этом скользят.
- Чтобы ноги не скользили, тротуары посыпают песком.

ЗАЧЕМ НУЖНЫ ЗНАНИЯ ФИЗИКИ В ТАНЦЕ

Карпунина А.Ю.

Научный руководитель — учитель физики Аравина В.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
karpynina.anas@gmail.com

Чтобы танцевать лучше, зачастую нужна кроме гибкости еще и скорость. Это визуально делает танец на уровень выше. Важна не только многочасовая отработка движений, но и знание того, как преодолевать воздух быстрее, в чем помогают знания физики.

Таким образом с законами физики учатся быстрее вращаться, поднимать высоко ногу, входить в быстрый ритм музыки. Умение применять некоторые законы физики является одной из причин того, почему российских балет является одним из лучших в мире.

Цели и задачи проекта таковы:

- разобрать на примерах некоторых элементов танца, как квалифицированные танцоры исполняют движение
- как это связано с физикой.

Секрет многих танцев связан с инерцией. Под инерцией понимают «свойство тела оставаться в некоторых, называемых инерциальными, системах отсчета в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения в отсутствие внешних воздействий, а также препятствовать изменению своей скорости при наличии внешних сил за счет своей инертной массы». Танцоры в кругу двигаются по часовой стрелке - на это более привычной смотреть (на часы мы смотрим часто и видим движение стрелки). Или же, уменьшая объем тела, то есть прижимая руки к телу, что увеличивает скорость вращения.

Поддержки делаются как минимум, когда есть баланс. Чтобы его ловить, нужно знать, как сгруппировать тело. А еще завораживает, когда танцор поднимает высоко и руку, и ногу одновременно. Это происходит, когда правильно найден центр тяжести.

Это малая часть законов физике не только в повседневной жизни, но и в танцах.

ОТ УЛЫБКИ СТАНЕТ ВСЕМ СВЕТЛЕЙ

Куликова К.М.

Научный руководитель — Шведова О.В., педагог-психолог МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9» г.о. Ступино Московской области
olga234@lenta.ru

На дворе поздняя осень. На улице холодно и неудобно. Солнце редко радует своими лучами, голые ветви деревьев сиротливо стоят под холодным морозящим

дождем. Настроение грустное, плаксивое, люди редко улыбаются. А с плохим настроением, как известно, все валится из рук. В такое время нам не хватает тепла, уюта и радостных позитивных мыслей. В зарубежных странах вообще люди улыбаются гораздо чаще, чем в нашей стране. Видимо у нас больше хлопот и проблем, поэтому нам некогда улыбаться? Вовсе нет. Просто у нас не принято улыбаться без причины и без повода. Даже русская пословица такая есть. Поэтому я решила создать повод для улыбки, оформить в школе стенд «Уголок позитива», чтобы ученики и учителя, увидев его улыбнулись. Ведь от улыбки улучшается настроение. Искренняя улыбка несет доброжелательный и позитивный настрой. Количество запросов в Гугле или Яндекске на тему улыбки показывает, что люди сейчас осознают настоящую ценность улыбки.

Прежде всего, я опросила одноклассников и с помощью анкеты узнала, что ребята думают про улыбку. Улыбки бывают разных видов: улыбка одобрения, ласковая улыбка, улыбка согласия, единения, успокоения, восхищения, понимания. Но иногда улыбка может нести злобную, отрицательную энергию. Тогда она: фальшивая, злая, равнодушная, ехидная, лукавая, насмешливая, подлая. А вот искренняя улыбка — это состояние души. Именно такая улыбка способна притягивать других людей как магнитом.

Я собрала материал про улыбку и узнала, что «Улыбка — это выразительное движение мышц лица, глаз и губ, показывающее расположение к смеху или выражающее удовольствие, приветствие, радость. Улыбка — это выражение радости, а радость — это важная положительная эмоция, чувство счастья и удовлетворения». Еще я узнала, почему лучше улыбаться, чем грустить.

Раз в году отмечается Международный День улыбки. Но есть множество причин, чтобы отмечать его как можно чаще. Ведь улыбка и смех не только создают настроение, но еще делают нас молодыми и здоровыми! В своей книге «Моя улыбка, где ты?» Ш. Амонашвили говорит о том, что не надо ждать лучших дней, чтобы начать улыбаться. Надо начать улыбаться, именно тогда жизнь изменится к лучшему.

Пришлось немало потрудиться над изготовлением макета стенда. Он должен включать в себя шутки, рисунки и дружеские советы. С помощью интернета я собрала шутки из школьной жизни. Одноклассники одобрили мой выбор и дружно смеялись над ними. У ребят улучшилось настроение и на лицах появились улыбки. Еще одноклассники помогли мне выполнить рисунки на тему «Что вызывает у меня улыбку».

Самым интересным стал этап оформления стенда. Я осталась довольна своей работой. Надеюсь, ребятам стенд тоже понравится. Я провела небольшую экскурсию для ребят из группы продленного дня, ребятам понравился мой стенд, они оставили свои отзывы. Информацию о стенде я разместила в Контакте на страничке нашей школы. Уже получаю «Лайки».

У нас в школе появился стенд, мимо которого никто не проходит без улыбки. Если постараться, то можно улучшить настроение и окружающим.

**«ЭКОСТУПИНО» — ПРИМЕР ПОДХОДА К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ
ВОСПИТАНИЮ И ПРОСВЕЩЕНИЮ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ**

Менаждинова Е.Ю., Винокуров Д.А., Скворцова З.Д.

Научные руководители — Белова С.Б., к.т.н., доцент

Ступинского филиала МАИ,

Тимакова И.Л., зам. директора МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской обл.

belovamai@gmail.com

В 2015 году по инициативе Ступинского филиала МАИ в городском округе Ступино Московской области создано общественное экологическое движение «ЭкоСтупино». Оно объединило людей самого разного возраста и разнообразнейших профессий для активной экологической работы в дополнение к работе государственных структур. В работе «ЭкоСтупино» принимают участие студенты и школьники, эксперты по экологии, эко-тренеры, профессиональные фотокорреспонденты, журналисты, видео-операторы, а также представители Общественной палаты, Совета депутатов и администрации Ступинского городского округа.

Своей целью участники «ЭкоСтупино» ставят повышение качества окружающей среды и жизни населения городского округа Ступино. Первоочередной задачей «ЭкоСтупино» является воспитание экологического сознания и поведения у детей и молодежи, а также пропаганда бережного отношения к окружающей среде и собственному здоровью. Основными направлением работы выбрано экологическое просвещение, воспитание и пропаганда здорового образа жизни.

«ЭкоСтупино» участвует в разработке информационных плакатов, листовок, баннеров; проводят мониторинги общественного мнения по проблеме экологии: организуют лекции и мастер - классы. На занятиях по раздельному сбору отходов школьники учатся сортировать отходы, а затем сами проводят мастер-классы по проблеме отходов. Опыт работы со школьниками позволил организовать экологический семинар для учителей начальных классов средних образовательных школ Ступинского городского округа «45 минут на спасение планеты».

В рамках «ЭкоСтупино» создан школьный экологический комитет в СОШ № 5 городского округа Ступино. Он стал организатором и участником разнообразных мероприятий: районного конкурса, посвященного «Всемирному дню кошек», созданию школьного «Аптекарского огорода», акции по установке в городе Ступино первых контейнеров для раздельного сбора отходов и других.

Эффективной формой эко-работы стало участие студентов и школьников в экологическом арт-проекте «Мусорный шик», этно-проекте «Красивая Земля». молодежном экологическом форуме и эко-фестивале в городском округе Ступино. Молодежь участвовала в формировании общественного мнения о необходимости создания в Московской области комплексных систем по

утилизации, переработке и захоронению твердых бытовых отходов (ТБО). На основании мониторингов общественного мнения в 2021 году совместно с Общественной палатой г. о. Ступино были сформулированы рекомендации по улучшению обращения с ТБО в Ступинском округе и Московской области.

Деятельность «ЭкоСтупино» по экологическому воспитанию и просвещению освещается в соцсетях, школьных газетах, СМИ городского округа, Подмосковья и Москвы. Результаты работы представляются на конференциях различного уровня вплоть до международных, и публикуются в научных журналах.

Работа «ЭкоСтупино», направленная на экологическое воспитание и просвещение, помогает улучшить качество жизни населения городского округа Ступино.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Палецкий В.Н.

ГБОУ Школа № 2025

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Ильинская О.И.

МАИ Институт № 12

volodia432005@gmail.com

Идея использования жидкостного охлаждения для электродвигателя малой мощности появилась, когда мне в руки попались два электромотора модели F130-08450 6V. Я решил выяснить, насколько долго они могут работать под нагрузкой, значительно превышающей номинальную. Один двигатель был запущен в обычных условиях воздушного охлаждения, а второй двигатель я поместил в ванночку с охлаждающей жидкостью, которая не проводит ток.

Первый двигатель во время работы сильно грелся и через 7 мин. вышел из строя, время работы второго двигателя, как я и ожидал, значительно увеличилось, он продолжал исправно работать под высокой нагрузкой. Я заметил, что жидкость из ванночки затягивается в одно из вентиляционных отверстий на корпусе двигателя и выталкивается через другое. Жидкость циркулировала внутри двигателя, омывала катушки и щетки, обеспечивая эффективное охлаждение путем конвективной теплоотдачи. Это натолкнуло меня на идею создания внутренней жидкостной системы охлаждения (ЖСО) электродвигателя, которая не контактирует с окружающей средой. Преимуществом такой системы является защита электродвигателя от попадающих извне частиц грязи, пыли и других примесей.

Цель работы - оценить возможности применения внутреннего жидкостного охлаждения электродвигателя малой мощности.

Для достижения указанной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изготовить действующую модель 1 с использованием ЖСО;
2. Провести эксперимент и проанализировать полученные результаты;
3. Создать модель 2 с учетом выявленных проблем;
4. Апробация модели 2, оценка эффективности теплоотдачи;
5. Обработать результаты, сформулировать выводы.

В качестве объекта исследования был выбран коллекторный двигатель постоянного тока серии 540, номинальное напряжение 12В, рабочее напряжение 4,5-18В; источник питания Ya Xun PS-1502DD, оснащенный защитой от короткого замыкания, позволяющий регулировать напряжение в диапазоне 0 - 15В и ток 0 - 2А.

В САПР SolidWorks я разработал специальные накладки на корпус, обеспечивающие его герметичность. Для производства деталей я использовал 3D-принтер. В качестве материала был выбран PLA-пластик, как нетоксичный, прочный и дешевый. САПР я использовал также для проектирования радиатора и расчета рассеивающей способности.

Был подобран специальный состав эмульсии для ЖСО, который не проводит ток, не окисляет контакты электродвигателя, обеспечивает смазку, является недорогим. В этот раствор я добавил 15% трансмиссионного масла для придания полученной эмульсии смазывающих свойств.

Оценка эффективности теплоотдачи проводилась по результатам измерения температуры охлаждающей жидкости на выходе из электродвигателя с помощью пирометра TESLA IT600.

По результатам проведенной работы можно сделать вывод о том, что применение системы жидкостного охлаждения электродвигателя малой мощности возможно, система обеспечивает эффективное охлаждение щеток, катушек и трущихся элементов, которые нагреваются во время работы электродвигателя, что увеличивает ресурс его работы даже при нагрузках, превышающих максимально допустимые значения.

Список литературы

1. ГОСТ 16264.0-85 Машины электрические малой мощности. Двигатели. Общие технические условия.
2. <https://vashtehnik.ru/enciklopediya/kollektornyj-dvigatel.html>

ПИСЬМА В ЯПОНИЮ

Грушка Д.Л.

Научный руководитель — учитель русского языка и литературы Урманцева Е.Н.
МБОУ СОШ № 9 г.о. Ступино, Московской области
school-9@mail.ru

Из репортажа корреспондента Сергея Мингажева мы узнали, что японское население не знает правды о воссоединении Крыма с Россией. Посольство доброй воли – это общественная инициатива нашего класса по установлению дружеских отношений с иностранцами, изучающими русский язык в университетах и школах с целью формирования положительного образа страны).

Этапы реализации проекта:

- Серия классных часов «Крым – это Россия», чтобы познакомиться с историей и культурой Крыма.
- Участие в школьном празднике Крымская весна.
- Написание писем японским студентам.
- Подготовка препроводительных писем на японском и английском языках, сканирование и набор в электронном виде писем учеников.

Творческие и яркие получились классные часы, так как в них приняли участие все учащиеся нашего класса. Мы смотрели фильмы и обсуждали их, участвовали в викторинах по истории и культуре Крыма, приняли участие в «Этнографическом диктанте». В школьном празднике Крымская весна мы знакомили с результатами своей работы учащихся параллели и оформляли стенд. В письмах японским студентам мы рассказали о своих любимых уголках Крыма, о друзьях, живущих на полуострове, о своих увлечениях, о классе и школе. Сопроводительное письмо на английский язык перевела Грушка Дарья, а на японский – студентка МГИМО. При реализации проекта мы столкнулись с тем, что не все в наших письмах может быть понятно людям иной культуры, поэтому мы сопроводили письма комментариями и иллюстрациями.

Несмотря на отказ японской стороны от переписки, мы уверены, что и руководство указанных заведений, и японские преподаватели русского языка, и студенты, и даже сотрудники министерства иностранных дел Японии прочитали наши письма. Ученики нашего класса получили самый важный – первый опыт написания писем иностранным студентам, с большим интересом и одновременно печалью узнали об отказе японской стороны от переписки.

Стратегия развития проекта: открыть в школе посольство доброй воли «Стерхи». Изучить историю и культуру стран, на территории которых действуют российские культурные центры, и направить их ученикам аналогичные письма и посылки.

ЕДИНСТВО НРАВСТВЕННОГО, ЭСТЕТИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Плужникова М.Д.

Научный руководитель — учитель физической культуры Говорун С.В.
МБОУ СОШ № 5 городского округа Ступино Московской области

В единстве нравственного, эстетического и физического воспитания требуется учет специфики конкретных видов физических упражнений с точки зрения характера двигательной деятельности.

Основными задачами эстетического воспитания являются: формирование эстетических потребностей, чувств, суждений, вкусов и умений в условиях организованных занятий по физической культуре. Переживание эстетических потребностей на уроках физической культуры осуществляется в форме эстетических эмоций и чувством удовольствия от удовлетворения потребностей в движении («мышечная радость») и духовным наслаждением красотой движения, возникающим при восприятии показа учителя, действий товарищей и собственной деятельности по мере овладения упражнением.

К условиям восприятия прекрасного на уроках можно отнести: включение эстетических характеристик движения в рассказ и объяснение учителя; практические рекомендации по осанке, уходу за своим телом, наблюдение за красотой и правильностью движений с последующим воплощением требований красоты в своем исполнении: применение выразительных движений, элементов танца, музыкальное сопровождение, игры, развивающие творческую фантазию, формирование привычек тщательно и точно выполнять действие. Когда на уроках физической культуры используется музыкальное сопровождение дисциплина учащихся значительно улучшается, что свидетельствует о единстве всех трех используемых элементов воспитания.

Следует отметить, что знания, получаемые на уроках физической культуры, создают базы для совершенствования общей двигательной культуры школьника что облегчает усвоение ряда движений и действий (направление движения, амплитуды движений, ритм и темп движений). Под руководством нашего классного руководителя нами был проведен анонимный социологический опрос 5 «Б» по изучению отношения школьников к физической культуре и спорту, обеспечивающий устойчивый интерес и последовательное формирование потребности к физическому совершенствованию. Было установлено весьма положительное отношение к урокам физической культуры: 53% школьников называют его в числе трех любимых предметов, 32% - в числе четырех, самым любимым предметом называют физическую культуру – 23%. Наиболее привлекательным видом физических упражнений оказываются спортивные игры. При проведении массовых игровых форм были показаны положительные сдвиги в структуре коллектива (круг дружеских и товарищеских связей расширился за два три мероприятия, умении подчиняться нормам общественного поведения по сравнению с обычным, расширился круг организаторских навыков и умений). Массовые игровые формы физического воспитания в равной мере обеспечивают решение общих и специальных задач воспитания. Нравственное гарантируется тремя главными условиями:

- устойчивость общих целей, привлекательных для учащихся, выйти победителем в интересной игре, отстаивать честь коллектива в соревнованиях, утвердить свое место в коллективе через признание товарищей

- наличие нравственного критерия в игровой деятельности – организованности, дисциплинированности, взаимопомощи, инициативности и креативности игроков.

- участие всех в достижении цели

Формирование у школьников потребностей в активных движениях и физическом совершенствовании рассматривается как условие формирования личности в единстве нравственного, эстетического и физического воспитания, повышает активность мозговой деятельности, а также улучшает работу нервной системы.

СОВЕТ ДРУГА

Смирнова Д.А.

Научный руководитель — Шведова О.В.

Педагог-психолог МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 9»

г.о. Ступино Московской области

Наша жизнь состоит из разных событий: веселых и грустных, на все эти моменты мы реагируем по-разному, испытываем разные чувства и эмоции. Школьникам иногда бывает трудно самостоятельно справиться с отрицательными эмоциями и негативными переживаниями. Хорошо, когда рядом есть друзья, которые могут дать совет, поддержать в трудную минуту. Я решила создать стенд, который бы содержал советы для учеников моей школы. Он призван помочь ребятам дружескими советами справляться с негативными эмоциями и переживаниями.

Я опросила одноклассников, какие отрицательные чувства и эмоции испытывают они чаще всего и знают ли они способы выхода из них. Наиболее часто ребята называли: страх, грусть, стресс и тревога, скука, лень, гнев, обида и агрессия. Также ребята ответили, что не всегда знают, как обрести эмоциональную гармонию.

Много интересного об эмоциях я узнала из учебника по психологии. С помощью интернета и книг я узнала советы психологов, как вести себя в определенной ситуации:

От лени — наполни свою жизнь яркими эмоциями, приятными занятиями, сформируй правильные привычки.

От обиды и агрессии — если тебя обидели, то не нужно отвечать тем же самым. Отойди от обидчика и не обращай на него внимания. Успокойся и улыбнись.

От гнева — физические упражнения помогут тебе выплеснуть негативную энергию и избавиться от злых мыслей.

От страха — страхи больше всего бояться смеха, поэтому просто необходимо увидеть смешное в страшном.

От грусти — если тебе грустно, сделай доброе дело или позвони своему лучшему другу.

От стресса и тревоги - если тебе тревожно, сделай глубокий вдох и выдох, закрой глаза и досчитай до 10. Выпей вкусный чай с мятой.

От скуки — если тебе скучно, найди занятие, которое сможет тебя заинтересовать, почитай книгу, посмотри фильм.

Для своего стенда я решила, что бы советы были интересными сделать их в стихотворной форме. Я распечатала стихи и оформила стенд. На презентацию стенда я пригласила учеников начальных классов. Они оставили свои отзывы. У нас в школе появился стенд, который поможет ребятам в трудную минуту и поддержит их.

Мы не можем избежать неприятных ситуаций, которые портят настроение. Но можно научиться управлять своими эмоциями, если уметь понимать себя и свои чувства. Надеюсь, что мои дружеские советы помогут ребятам.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ДЕКОРАТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Софронова М.К.

Научные руководители — учитель химии Букина И.А., МБОУ СОШ № 9
г.о. Ступино, Московской обл.,
заведующий кафедрой общей технологии силикатов, доцент Захаров А.И.,
Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
г. Москва
alezakharov@bk.ru

В настоящее время во всем мире большое внимание уделяется грамотной утилизации отходов и их многообразному применению. Причинами такого подхода являются как экономическая выгода, так и решение экологических задач окружающей среды.

Рис является одним из самых распространенных пищевых продуктов в мире, занимая 2 место по площади посева после пшеницы. Проблема утилизации отходов риса особенно актуальна для тех стран, где рис является основной пищей. К таким странам можно отнести Китай, Индию, Японию и др. Рисовую шелуху, возможно, сжигать, но это нецелесообразно и не экологично. Возможно, складировать продукт, но это также не экологично и занимает большие площади для ее хранения.

Самым экологичным способом является переработка рисовой шелухи и использование полученного материала в качестве добавок при изготовлении автомобильных шин, лаков, красок, полимеров. Рисовая шелуха имеет высокое содержание кремния. Это определяет ее широкое применение для получения материалов с хорошими физическими свойствами.

Наряду с этим рисовую шелуху можно использовать и в декоративном творчестве, например, для изготовления декоративной плитки на основе эпоксидного клея. В упаковке двухкомпонентного клея находятся две емкости.

Одна с композитным составом, другая с отвердителем. Перед работой их нужно соединить, строго соблюдая пропорции, которые производитель указывает в инструкции. Преимущество двухкомпонентного материала в том, что его можно смешивать по мере необходимости, получая состав для больших объемов работ.

Формы, которые используют для заливки смеси, называются молдами. Молды имеют идеально ровную и глянцевую поверхность. Силиконовые молды многоцветные: после использования его необходимо промыть теплой водой. Для заливки молдов рекомендуется использовать смолу средней вязкости или густую смолу. Молд имеет форму многоугольника (напоминает пчелиные соты). Такая форма имеет красивый вид для создания законченной композиции из нескольких форм. Форма изготовлена из силикона.

Для использования в данной работе была взята зола рисовой шелухи Краснодарского края, полученная путем обжига при 600 °С в лаборатории кафедры высокотемпературных веществ РХТУ им Менделеева.

Перед началом работы был рассчитан объем формы и подготовлен эскиз, просчитаны необходимые затраты материала (эпоксидного клея), изучена инструкция по работе с ним, проведены сначала пробные смешивания для того, чтобы понять, возможно, ли при «заливке» сделать четкие узоры или орнамент.

На основе практической части исследовательской работы созданы рекомендации по работе с эпоксидным клеем.

ДРОНЫ ДЛЯ МИРНЫХ ЦЕЛЕЙ

Ступнев Р.С., Коннова А.А., Манза В.А.

Научные руководители — Белова С.Б., к.т.н.,
доцент Ступинского филиала МАИ,

Тимакова И.Л., зам. директора МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской обл.
nastenakonnova09@yandex.ru

В работе рассматриваются существующие возможности дронов для гражданского применения и перспективы их дальнейшего использования. Дрон – разговорное название беспилотных летательных аппаратов, произошедшее от английского drone «трутень» – летательный аппарат без экипажа на борту.

Беспилотные летательные аппараты БПЛА различаются по конструкции, назначению и другим параметрам. Самые легкие дроны обладают массой до 9 килограмм и высотой полета до 360 метров. Самые массивные имеют вес более 600 килограмм и могут летать на высоте более 5400 метров.

Широкое применение дронов началось с 2010-х годов. В 2016 году мировой объем продаж составил 9,4 миллионов аппаратов стоимостью около 3 миллиардов долларов. (<https://ru.wikipedia.org/wiki/>). С 2010-х годов общий объем всего рынка беспилотных авиационных систем вырос почти десятикратно (<https://dfnc.ru/security/obzor-mirovogo-i-otechestvennogo-rynka-bpla/>).

Дроны находят самое разнообразное применение в мирных целях. Их используют в логистике и производстве, например, доставке грузов; в

строительстве, например, планировании и мониторинге строительных работ; сельском хозяйстве, например, для распыления удобрений и средств защиты растений; электроэнергетике и нефтегазовом секторе; в экологическом мониторинге; в почтовых перевозках; в сфере безопасности, например, для поисково-спасательных операций. Дроны используются в спортивных соревнованиях, в так называемом дрон-рейсинге.

В 2021 году в Японии проведен испытательный полет беспилотного аэротакси. А в феврале 2023 года – полет беспилотного аэротакси с пассажиром на борту.

Активное участие в разработке БПЛА принимает Московский авиационный институт. Так, в 2022 году в МАИ создан дрон для оценки загрязнения воздуха на предприятиях, дрон для метеорологических исследований и мониторинга погоды в арктических широтах (совместно с Института физики атмосферы имени А.М. Обухова РАН). В 2022 году на седьмых Колачевских чтениях, студентами МАИ был продемонстрирован созданный ими летающий образец квадрокоптера. Дрон можно применять для аэрофотосъемки и перевозке грузов.

Новой областью применения являются космические исследования. В 2020 году на Марс был отправлен БПЛА в виде вертолета «Ingenuity». В 2026 году планируется отправить на спутник Сатурна Титан БПЛА в виде октокоптера «Dragonfly».

Причина столь широкого применения БПЛА заключается в таких достоинствах, как небольшая стоимость, малые затраты на эксплуатацию, возможность выполнения маневров с перегрузками, несовместимыми с физическими возможностями человека. Развитие систем искусственного интеллекта позволит еще больше расширить возможности БПЛА. Так, например, искусственный интеллект позволит создавать такие приложения, как роботизированная навигация, преодоление препятствий, распознавание объектов.

ФОРМУЛА ПИКА

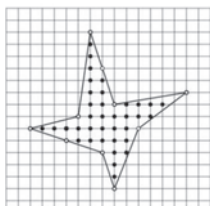
Титова А.А.

Научный руководитель — учитель математики Бурмистрова Т.В.
МБОУ СОШ № 5
burm-tatyana@yandex.ru

Площади многоугольников, вершины которых расположены в узлах сетки, можно вычислить гораздо проще, чем это изучается в школе.

Существует формула, связывающая площадь такого многоугольника с количеством узлов, лежащих внутри и на границе многоугольника.

Вывел и сформулировал ее Георг Александр Пик (10 августа 1859 – 13 июля 1942 г) — австрийский математик.



Многоугольник без самопересечений называется решетчатым, если все его вершины находятся в точках с целочисленными координатами.

Линии, идущие по сторонам клеток, образуют на нем сетку, а вершины клеток – узлы этой сетки.

Пусть дан некоторый решетчатый многоугольник. Обозначим его площадь через S : количество точек с целочисленными координатами, лежащих строго внутри многоугольника – через B ; количество точек с целочисленными координатами, лежащих на сторонах многоугольника – через Γ .

Тогда справедлива формула $S = B + \Gamma : 2 - 1$, которую открыл и доказал австрийский математик в 1899 году.

Умение пользоваться формулой Пика позволяет вычислять площади выпуклых многоугольников, а также площади невыпуклых многоугольников. А значит, ее можно применять для вычисления площадей многоугольников в задании ОГЭ и ЕГЭ, так как она имеет ряд преимуществ перед другими способами вычисления площадей многоугольников на клетчатой бумаге.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА ИЗ БУРОГО ЖЕЛЕЗНЯКА

Сургучев С.А.

Научные руководители — к.т.н. Серов Р.А.¹, Бахтина И.А.²

МОУ СОШ № 32 имени академика А.А. Ухтомского, г. Рыбинск

¹ФБГОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический
университет имени П.А. Соловьева, г. Рыбинск

²ГОАУ ДО ЯО ЦДЮТТ – «Наноквантум», г. Рыбинск

surguchev90@bk.ru

Роль железа в становлении и жизни человеческой цивилизации сложно переоценить. Новые материалы постепенно вытесняют железо из некоторых

направлений, но, тем не менее, именно железо является надежным фундаментом, обеспечивающим залог стабильного технического прогресса.

Запасы ископаемых ресурсов конечны. Месторождения постепенно истощаются, что касается и железных руд. Для добычи металлов в будущем предлагается использовать глубоководные и глубинные методы добычи. Чтобы добывать металлы, в частности железо, можно использовать концептуально другой метод его получения. Альтернативой может являться электролиз водных растворов солей железа.

Цель работы: исследовать возможность получения железа из бурого железняка методом электролиза

В исследованиях применялись методы получения электролитического железа с нерастворимым анодом.

В качестве источника железа был выбран бурый железняк представленный гидрогематитом, гетитом и лимонитом, добытый близ Чудиново - деревни Михайловского сельского округа Волжского сельского поселения Рыбинского района Ярославской области [1].

Разложение железных руд производилось кислотной обработкой, далее бетонировался раствор железной стружкой, осаждение гидрата оксида железа аммиаком, фильтрацию осадка и дальнейшее растворение в кислоте. Примесь солей аммония в конечном продукте не повлияет на электролит [2].

Исходя из объективности исследования электролиз проводился с использованием инертного анода из графита и различных диафрагм (из пористого стекла, картона, бумаги, пористой керамики и полиэтилена). С помощью рентгенофлуоресцентного сканометра «Панда» (Россия, АО «Научные приборы»), был установлен качественный состав осадка и отмечено явное преобладание в нем железа с чистотой 98.641%.

Таким образом, в небольших количествах было получено железо, извлеченное из бурого железняка. Данный метод является перспективным направлением, так как сырьем для получения железа могут служить бедные руды, сливы производств, лом черных и не только металлов, а также шлаков и других отходов. Данная технология несет меньшую нагрузку на экологию по сравнению с традиционными методами получения железа. Работы по улучшению и оптимизации метода, будут продолжаться.

Список литературы

1. Книпович Ю. Н. Анализ минерального сырья / Ю. Н. Книпович, Морачевский.- Ленинград: ГХИ, 1969.- с. 287-350 URL: <https://www.chem.msu.ru/rus/books/knipovich/287-349.pdf> (дата обращения: 28.10.2022).
2. Карякин Ю. В. Чистые химические реактивы / Ю. В. Карякин, И. И. Ангелов.- Москва: Госхимиздат, 1955. – С. 135.

СОДЕРЖАНИЕ

Приветствие и.о. проректора по научной работе Московского авиационного института Юрия Александровича Равиковича участникам VIII Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения»	3
Приветствие Главы городского округа Ступино Московской области Сергея Геннадьевича Мужальских	4
Приветствие председателя Комитета по социальной политике и здравоохранению Московской областной Думы Андрея Алексеевича Голубева	5
Приветствие главного металлурга АО «Ступинская металлургическая компания» Максима Олеговича Смирнова	6
Приветствие ЗАО «МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ АССОЦИАЦИЯ ТИТАН»	7
Приветственное слово заведующего кафедрой «Материаловедение» Московского политехнического университета, доктора технических наук, профессора Виктора Васильевича Овчинникова	8
Приветствие профессора, доктора технических наук Игоря Степановича Полькина , ОАО «Всероссийский институт легких сплавов»	9
Пленарные доклады	9
<i>Егорова Ю.Б., Белова С.Б.</i> НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ПРОФЕССОРА Б.А. КОЛАЧЕВА	10
<i>Кучменко И.В.</i> «НИ В ЧЕМ НЕ УСТУПИМ МУЖЧИНАМ!» – ДЕВИЗ ПЕРВОГО ЖЕНСКОГО ОТРЯДА	12
<i>Штокал А.О., Рыков Е.В., Артемьев А.В. и др.</i> КОСМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЛАПЛАС-П» – РОССИЙСКИЙ ПРОЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНЕТНОЙ СИСТЕМЫ ЮПИТЕРА	16
Секция № 1. Информатика, вычислительная техника и управление	30
<i>Александров Д.Н., Коробков К.А., Макаренкова Н.А.</i> РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МИКРО-ОПТО-ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ УСКОРЕНИЯ	30
<i>Алтынгузина Л.Н.</i> DASHBOARD В МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	31
<i>Антонов И.М., Лунева Е.А., Муксеев Р.Н.</i> ПОУЗЛОВАЯ ВСЕРЕЖИМНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МГТД ДЛЯ МАЛОРАЗМЕРНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА	32
<i>Гаврилина Е.А.</i> АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ НА ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ И PYTHON	33
<i>Головин Д.А., Мацюк Д.Ю.</i> АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ	35
<i>Евдокимова Е.А.</i> ОПТИМАЛЬНЫЕ ТРАЕКТОРИИ ГИБРИДНОЙ МОДЕЛИ МАРКОВА – ДУБИНСА С РАЗДЕЛЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ	36
<i>Ивинский И.А., Полухин А.А.</i> RELEVANCE OF KNOWLEDGE OF ENGLISH FOR IT SPECIALIST	37
<i>Казначевский В.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И ОТКРЫТОЙ БИБЛИОТЕКИ “OPENCV” НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ α -ФАЗЫ В $\alpha + \beta$ ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ	38

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

<i>Капаклы А.В., Ивинский И.А.</i> ВАЖНОСТЬ УМЕНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ АУДИТ СЕТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	40
<i>Кустов С.С.</i> АНАЛИЗ НЕЙРОННЫХ СИСТЕМ, МОДЕЛЕЙ И РЕШЕНИЙ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ	41
<i>Лезжова А.М., Новиков Б.Б.</i> ТЕХНОЛОГИЯ METAFONT – ХОРОШО ЗАБЫТОЕ СТАРОЕ ИЛИ АКТУАЛЬНОЕ НАСТОЯЩЕЕ	42
<i>Лулева Е.А., Денисов А.А., Кондрашов Ю.В.</i> ПОСТРОЕНИЕ РОБАСТНОГО РЕГУЛЯТОРА УГЛОМ ТАНГАЖА	44
<i>Минаков Е.А., Нестеренко Я.А.</i> СРАВНЕНИЕ ПОПУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ СОРТИРОВКИ МАССИВОВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++	45
<i>Денисов А.А., Муксеев Р.Н., Кондрашов Ю.В.</i> УСТРОЙСТВО ПО РМИ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА	47
<i>Новиков Б.Б., Лезжова А.М.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ НА ПРИМЕРЕ СНATGPT	48
<i>Ногтев С.С.</i> МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ РАКЕТЫ КЛАССА «ВОЗДУХ – ВОЗДУХ»	49
<i>Поздышева М.А.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#	50
<i>Савосина А.А.</i> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ МОДЕЛИ СТЕГАНОГРАФИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ	52
<i>Суворов М.Д.</i> СИСТЕМА ДЕТОКСИФИКАЦИИ ТЕКСТА В ДИАЛОГОВЫХ ПЕРЕПИСКАХ	53
<i>Хисметдинов И.М.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ В ИССЛЕДОВАНИИ ВЫДОХА ЧЕЛОВЕКА	54
<i>Каратаева Е.С.</i> АРХИТЕКТУРА MOBILE AR ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ	55
<i>Антонов И.М., Иванов Б.А., Мелюков С.А., Ногтев С.С.</i> ПРОГРАММА ОЦЕНКИ ТРЕМОРА	57
Секция № 2. Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов	59
<i>Азаров В.М., Лазаренко Н.К., Беляев И.Г.</i> АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШТАМПОВОК НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРИЧИН ЕГО СБОЯ	59
<i>Корнев М.М., Коровин А.А., Каратаева Е.С.</i> СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ДЕФОРМИРОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ	61
<i>Горбунов А.А.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ АЗОТИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	62
<i>Грущенко М.С., Казначевский В.С., Шевченко С.Р.</i> СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ БИМОДАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ПРУТКОВ ИЗ СПЛАВА ВТ6	64
<i>Архипов Ю.Ю., Борисенко С.А., Прокофьев В.А.</i> ЛЕКСИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ ПО ТЕМЕ «ДАТЧИКИ»	65
<i>Дмитриева М.О.</i> ДЕФЕКТЫ В СТРУКТУРЕ МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ	66
<i>Максименко Е.И., Прокопенко Д.А.</i> КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Al–Cu–Mg	68

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

<i>Зинчик Н.В., Ступнев Р.С.</i> ВЛИЯНИЕ НАПЫЛЕНИЯ НАВОДОРОЖЕННОЙ ПРОВОЛОКИ НА ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСПЫЛЯЕМОЙ СТРУИ, ПОРИСТОСТЬ И АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОКРЫТИЯ	69
<i>Мерзликин Т.А.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕКРЫТИЯ В ВИДЕ КУПОЛА	70
<i>Кирнева К.Д.</i> БЕЗОПАСНЫЕ КАТКИ РЕЛО ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВ	71
<i>Кирсанов И.И., Ключеров А.В., Гаврилина Е.А.</i> СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРУТКОВ ИЗ СПЛАВА ВТ6 С БИМОДАЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ	73
<i>Кострикова К.В.</i> ОБРАЗОВАНИЕ ГОРЯЧИХ ТРЕЩИН В ПРОЦЕССЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ	74
<i>Михонов В.В., Галкин В.А., Фролкова А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКОВОК ИЗ СПЛАВА ВТ18У	75
<i>Нейман А.В., Тевс М.Д.</i> ВЛИЯНИЕ ИНДУКЦИОННОЙ ЗАКАЛКИ НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ, СТРУКТУРУ И ТВЕРДОСТЬ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТ6	76
<i>Сафина Л.Р.</i> ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ НАНОПОКРЫТИЯ ГРАФЕН/Ni НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА: МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИНАМИКА	77
<i>Токмакова Е.Н.</i> ФОРМА ПЕТЛИ ГИСТЕРЕЗИСА АМОРФНОГО СПЛАВА СИСТЕМЫ Fe-Ni-Si-В ПОСЛЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ	79
<i>Федорцов Р.С., Майоров Д.И., Кудряшов А.Э.</i> АНАЛИЗ ПРИНЦИПА РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКСНОГО МОДИФИКАТОРА ДЛЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ	80
<i>Худойназаров Д.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОЛИЧЕСТВА β -ФАЗЫ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕРМОЦИКЛИРОВАНИЯ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ	82
<i>Цуркан А.Б.</i> ПРИЗМАТИЧЕСКИЕ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МАТЕРИАЛОВ-АУКСЕТИКОВ ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ И КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ	82
<i>Патрушев А.Ю., Ярошенко А.С.</i> ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ СЛОЖНОЛЕГИРОВАННЫХ КОБАЛЬТОВЫХ СПЛАВОВ В СОСТАВЕ ЩЕТОЧНЫХ УПЛОТНЕНИЙ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	84
Секция № 3. Аэрокосмическая техника и технологии	86
<i>Денисов А.А., Кондрашов Ю.В., Лунева Е.А.</i> РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ИНСТРУКТОРА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА	86
<i>Алексеевко В.В., Шестерня В.И.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КРИОГЕННЫХ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ	87
<i>Глебов С.Е., Суткалов Р.С.</i> APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS IN AVIATION USING THE EXAMPLE OF STR-40DT	88
<i>Алексеевко В.В., Шестерня В.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАМЕРЫ ГИБРИДНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ	90
<i>Васильева А.А.</i> ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОР НА УДЛИНЕННОМ ПАРАЛЛЕЛОГРАММЕ ШАГАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА П.Л. ЧЕБЫШЕВА	91
<i>Глебов С.Е., Суткалов Р.С.</i> APPLICATION OF COMPOSITE MATERIALS IN AVIATION USING THE EXAMPLE OF MS-21-300	92
<i>Глушкова В.С.</i> МАГНЕТРОННЫЙ СПОСОБ ЗАЩИТЫ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ОТ ПОТОКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ	94
<i>Тихомирова Р.Л.</i> ИСТОРИЯ БЕСПИЛОТНИКОВ И ИХ БУДУЩЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В АВИАЦИИ	95

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

<i>Екимовская А.А.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СБОРКИ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАНЕВРИРОВАНИЯ С РАЗДЕЛЕНИЕМ БЛОКОВ	97
<i>Кондрашов Ю.В., Антонов И.М., Лунева Е.А.</i> АРХИТЕКТУРА ПО СОВРЕМЕННЫХ АВИАЦИОННЫХ ТРЕНАЖЕРОВ	98
<i>Кудряшов В.А.</i> АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ ТРАНЦЕВЫХ ПЛИТ НА РЕДАНЕ ГИДРОСАМОЛЕТА	99
<i>Куликов И.А.</i> ВЫБОР ТИПА УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДЕТАЛИ И МЕТОДОВ УПРОЧНЕНИЯ	101
<i>Леонтьева Д.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ЗЕЕБЕКА И ХОЛЛА ПРИ ЭСКИЗНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА – ИССЛЕДОВАТЕЛЯ СРЕДНЕГО И ДАЛЬНЕГО КОСМОСА	101
<i>Литвинович Н.В.</i> РАЗРАБОТКА НАНОСПУТНИКА ФОРМАТА КУБСАТ С ЦЕЛЬЮ МОНИТОРИНГА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА	102
<i>Малаева П.В.</i> КОНЦЕПЦИЯ ГИБРИДНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО САМОЛЕТА	103
<i>Пушкалов А.И.</i> НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОРНИТОПТЕРОВ В МИРЕ	104
<i>Рублев И.Л.</i> МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПЛАЗМЕННО НАПЫЛЕННЫХ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ ПОКРЫТИЙ	105
<i>Соловьева Р.Р.</i> УЧИМСЯ У ПТИЦ: УРОКИ АВИАЦИИ	107
<i>Ткачук М.О.</i> РАСЧЕТ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОРБИТ ДЛЯ УСТАНОВКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ С РАДИОТЕЛЕСКОПАМИ	108
<i>Точилин А.П.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ЗАЩИТНЫХ НАКЛАДОК ПЕРЕДНЕЙ КРОМКИ ЛОПАСТЕЙ ВИНТОВЕНТИЛЯТОРОВ	109
<i>Хохлова А.Ю.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОСНАСТКИ	111
<i>Омельченко А.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ КАТУШЕК ИЗ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СВЕРХПРОВОДНИКА	112
Секция № 4. Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира	114
<i>Ахматова М.-С.С.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК	114
<i>Бабаев А.Д.</i> DIFFICULTIES OF FIRST-YEAR STUDENTS IN LEARNING PROFESSIONAL ENGLISH	115
<i>Бирев И.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ (НИУ) К ЛЮДЯМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	117
<i>Блинова А.С., Босова Т.В.</i> ИДЕАЛЬНАЯ РАБОТА И УСПЕХ В ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ	118
<i>Васильева С.В.</i> ЭКСКУРСИЯ ПО ПРЕДПРИЯТИЮ КАК ВАЖНАЯ ЧАСТЬ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА СТУДЕНТА	120
<i>Грязцова М.П., Старостина Я.П.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ РЕИНЖИНИРИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ	121
<i>Гуреева А.А.</i> ПРОБЛЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОБСТВЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ	122
<i>Гусева М.С., Аристов Е.А., Фатов Н.В.</i> АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ШАГАЕТ ПО ПЛАНЕТЕ	123
<i>Гутарова В.С.</i> THE ROLE OF TRADITION IN THE STUDENT ENVIRONMENT	125
<i>Гутарова В.С., Старчиков А.С.</i> DEVELOPMENT OF GAMING SLANG	126

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

<i>Демкин С.Д., Бурыкина А.Д.</i> СХОДСТВО ЛЕКСИКИ РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ	127
<i>Дмитриева В.Е.</i> АНАЛИЗ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПРАКТИК СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	129
<i>Екимовская А.А.</i> ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ «ЛЕСТНИЦА ПОЗНАНИЯ» КАК РАЗВИТИЕ ИДЕЙ Л.С. ВЫГОТСКОГО	130
<i>Камозин Д.Е., Черкашенко П.А.</i> СОЗДАНИЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ СРЕДЫ В ЛИНГВОФОННОМ КЛАССЕ СФ МАИ (НИУ)	131
<i>Крохин Г.Г.</i> АНАЛИЗ ПОПУЛЯРНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ МАРКЕТИНГОВЫХ КОМПЛАКЕТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	133
<i>Курбакова В.А.</i> ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОБЛЮДЕНИЯ ЭТИКЕТА В СФЕРЕ БИЗНЕСА	135
<i>Кучерова Е.С.</i> ОМОНИМЫ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ	137
<i>Кушнир А.И.</i> ЭТИМОЛОГИЯ И ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АНГЛИЙСКИХ ИДИОМ, СВЯЗАННЫХ С НЕБОМ И ИХ СРАВНЕНИЕ МЕЖДУ СОБОЙ	138
<i>Мартынов Р.Р.</i> СОСТОЯНИЕ КОНКУРЕНЦИИ В РОССИИ	140
<i>Машковцева Е.С.</i> СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ТОПЛИВНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АВИАЦИИ	141
<i>Меркулов М.Ю.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ IOT В УМНЫХ ДОМАХ	143
<i>Михайловский И.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ	144
<i>Молчанова Ю.О.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОПЛАСТИКА В УПАКОВКЕ	145
<i>Новичкова В.С.</i> УЛУЧШЕНИЯ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	147
<i>Обыденков Е.С.</i> МАЛОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ СТУПИНО	148
<i>Петрова А.В.</i> УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ	149
<i>Сафиуллин И.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ПОЛИТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ	150
<i>Седукевич В.В., Пучнин Е.Р.</i> ОСОБАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗОНА ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТИПА «СТУПИНО КВАДРАТ»	151
<i>Старостина Я.П., Грязцова М.П.</i> УКРЕПЛЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	153
<i>Старчиков А.С.</i> ИСТОРИЯ РОДНОГО КРАЯ НА ПРИМЕРЕ ДВОРЯНСКОЙ УСАДЬБЫ «СЕННИЦЫ»	154
<i>Фролова А.А., Захарченко И.С.</i> СРАВНИТЕЛЬНО-СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ПРИЧАСТИЙ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ	155
<i>Черкашенко П.А., Камозин Д.Е.</i> ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ АВИАЦИОННОГО ВУЗА К ПОЛУЧЕНИЮ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	157
<i>Ширкова М.А.</i> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	158
<i>Астахов Н.А., Галкин В.А., Михонов В.В.</i> ЗНАЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ В ПОДГОТОВКЕ КОСМОНАВТОВ И ЛЕТЧИКОВ ДАЛЬНЕЙ АВИАЦИИ	159
<i>Барышникова М.А., Васильева С.В.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНА КАК ФАКТОР ГОТОВНОСТИ К СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	160

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

<i>Бураев Р.А.</i> АДАПТАЦИЯ СТУДЕНТОВ К МЫШЕЧНЫМ НАГРУЗКАМ, ИМЕЮЩИХ СЛАБУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ ПОДГОТОВКУ, ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ	162
<i>Бирев И.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕР ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРОЙ	163
<i>Захарченко И.С.</i> РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ	165
<i>Кулагина А.А., Изотов Н.С.</i> ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ХОДЬБЫ НА ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ	167
<i>Минаков Е.А., Нестеренко Я.А.</i> ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ	168
<i>Мышев Е.К., Савин В.И.</i> ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ НА ПРИМЕРЕ ФУТБОЛА	169
<i>Реппель М.А., Черкашенко П.А.</i> ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ	171
<i>Савин В.И., Мышев Е.К.</i> ПЛАВАНИЕ КАК ФАКТОР ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ	172
<i>Савушкин П.И.</i> УПРАВЛЕНИЕ СРЕДСТВАМИ ОБУЧЕНИЯ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТИВНЫМИ ИГРАМИ	174
<i>Сайфутдинов К.Р., Матвеев Д.А.</i> ИЗМЕНЕНИЕ В ОРГАНИЗМЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ГИПОДИНАМИИ И ГИПОКИНЕЗИИ	175
<i>Назаркин В.Е., Старчиков А.С., Гутарова В.С.</i> EDUCATION OF MORAL CHARACTER TRAITS AND WILL OF THE SHOOTER	177
<i>Яковлева Е.С., Чебуркова А.М.</i> ТАКТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ ИГРОКОВ НА ПРИМЕРЕ ВОЛЕЙБОЛА	178
Секция № 5. Юный исследователь	180
<i>Лысенков В.П., Кошур М.М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ВЫСОКОЧИСТОГО ЛЮМИНОФОРА ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ	180
<i>Агапова Д.И.</i> АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОКОЛОЗЕМНОЙ ОРБИТЕ	181
<i>Антипов Н.И., Еришов В.С.</i> ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА: ЗДОРОВЬЕ – ГЛАВНОЕ БОГАТСТВО	182
<i>Африн М.А., Мазанова И.А.</i> ВСЕМИРНОЕ УМНОЖЕНИЕ	183
<i>Жильцова М.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАДИЙ УТОМЛЕНИЯ ПУТЕМ НАБЛЮДЕНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	184
<i>Иванников Н.А., Глаголев М.А.</i> ТРЕУГОЛЬНИК РЕЛО	185
<i>Иванушкина А.Ю.</i> СИЛА ТРЕНИЯ	187
<i>Карпунина А.Ю.</i> ЗАЧЕМ НУЖНЫ ЗНАНИЯ ФИЗИКИ В ТАНЦЕ	188
<i>Куликова К.М.</i> ОТ УЛЫБКИ СТАНЕТ ВСЕМ СВЕТЛЕЙ	188
<i>Менажидинова Е.Ю., Винокуров Д.А., Скворцова З.Д.</i> «ЭКОСТУПИНО» – ПРИМЕР ПОДХОДА К ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ И ПРОСВЕЩЕНИЮ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ	190
<i>Палецкий В.Н.</i> ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ МАЛОЙ МОЩНОСТИ	191
<i>Грушка Д.Л.</i> ПИСЬМА В ЯПОНИЮ	192

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»

<i>Плужникова М.Д.</i> ЕДИНСТВО НРАВСТВЕННОГО, ЭСТЕТИЧЕСКОГО И ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ	193
<i>Смирнова Д.А.</i> СОВЕТ ДРУГА	195
<i>Софронова М.К.</i> РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ДЕКОРАТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА	196
<i>Ступнев Р.С., Кошнова А.А., Манза В.А.</i> ДРОНЫ ДЛЯ МИРНЫХ ЦЕЛЕЙ	197
<i>Титова А.А.</i> ФОРМУЛА ПИКА	198
<i>Сургучев С.А.</i> СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОЛИЗА ИЗ БУРОГО ЖЕЛЕЗНЯКА	199

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Открытие конференции «Колачевские чтения-2023». Вступительное слово
директора Ступинского филиала МАИ Виктора Уварова.



Участники и гости конференции.

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Приветствия главы городского округа Ступино Московской области Сергея Мужальских и главного металлурга АО «Ступинская металлургическая компания» Максима Смирнова.



На секциях «Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов» и «Аэрокосмическая техника и технологии».

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Награждение победителей секций «Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов» и «Аэрокосмическая техника и технологии».



На секции «Информатика, вычислительная техника и управление».



Выступление участницы секции «Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира»



Заинтересованная комиссия

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Награждение победителей секции «Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира»

Восьмая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Награждение юных участников конференции