IX

IX ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЕЖНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ,

посвященная 90-летию со дня рождения Ю.А. Гагарина

Колачевские чтения



МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

4 АПРЕЛЯ 2024

Ступинский филиал

МАИ

Ступинский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

ДЕВЯТЫЕ КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ

ПОСВЯЩЕННЫЕ 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Ю.А.ГАГАРИНА

МАТЕРИАЛЫ
IX ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Москва
ИНФРА-М
2024

УДК 004+62+005
ББК 16:30:65стд1-21
Д25

ФЗ № 436-ФЗ	Издание не подлежит маркировке в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1

Д25 **Девятые Колачёвские чтения: материалы IX Всероссийской молодежной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Ю.А. Гагарина.** — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 211 с. : ил.

ISBN 978-5-16-020230-3

Содержит пленарные доклады и тезисы докладов студентов, аспирантов, школьников и молодых научных работников вузов, НИИ и предприятий Российской Федерации, вошедших в программу Девятой 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 978-5-16-020230-3 © МАИ, 2024

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 22.07.2024.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 13,19.
Тираж 130 экз. Заказ № 00000

ТК 838757-2163783-220724

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 Равиковича участникам IX Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения»

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!



9 марта 2024 года исполнилось 90 лет со дня рождения лётчика-космонавта СССР, Героя Советского Союза Юрия Алексеевича Гагарина. 12 апреля 1961 года Юрий Гагарин стал первым человеком в мировой истории, совершившим полёт в космическое пространство. Со старта космического корабля «Восток-1» с Юрием Гагариным на борту началась новая эра в истории человечества - эра пилотируемой космонавтики. Первый полет человека в космос стал возможен благодаря выдающейся работе советских конструкторов, ученых, инженеров. Он явился результатом синтеза высшего образования, науки и техники.

Нынешняя IX Всероссийская молодежная научно-практическая конференция не случайно проходит в Ступинском филиале МАИ. Филиал был создан для обеспечения предприятий авиационной промышленности южного региона Подмосковья высоко профессиональными специалистами. Еще один филиал МАИ, «Восход», был создан на Байконуре на улице Юрия Гагарина. Выпускники МАИ трудятся на ведущих аэрокосмических предприятиях, внося весомый вклад в развитие инженерного образования, авиационной и гражданской промышленности. Из стен МАИ вышли летчики-космонавты СССР и Российской Федерации, космонавты-испытатели отряда космонавтов.

Желаю участникам IX Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения» ярких идей, целеустремленности и успехов в достижении поставленных целей!

С уважением,

и.о. проректора по научной работе Ю.А. Равикович

Приветствие
Главы городского округа Ступино Московской области
Сергея Геннадьевича Мужальских

Дорогие друзья!



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

В этом году конференция посвящена 90-летию со дня рождения первого человека, совершившего полет в космос, летчика-космонавта СССР Юрия Гагарина. Первенство нашей страны в освоении космоса - итог огромной работы ученых, инженеров, рабочих. Именно у нас, на Ступинской земле, создавался первый искусственный спутник, открывший человечеству дорогу в космическое пространство.

Городской округ Ступино динамично развивается при поддержке Губернатора Московской области Андрея Воробьева. Мы делаем всё, чтобы жить в муниципалитете было комфортно и престижно, чтобы юные исследователи и ученые могли реализовать свой потенциал, внести значительный вклад в процветание Ступинской земли.

2024 год объявлен в России Годом семьи. Хочется отметить, что «Колачёвские чтения» задуманы не только для увековечивания памяти земляка, почетного гражданина города Ступино, профессора Бориса Александровича Колачёва, но организуются и проводятся его близкими, учениками и последователями. Эта конференция – свидетельство неразрывной связи поколений и продолжения научных традиций, заложенных профессором Колачёвым. Желаю участникам «Колачёвских чтений» сохранять и приумножать традиции российской научной школы, двигаться вперед к новым победам и свершениям!

Глава городского округа Ступино
Московской области



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

Уважаемые участники и гости конференции!



Поздравляю вас с открытием IX Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения», посвященной 90-летию первого человека, совершившего полет в космос, летчика-космонавта СССР, Ю.А. Гагарина.

Жизнь Юрия Гагарина навсегда изменилась после полета. На плечи скромного военного летчика-истребителя легла гигантская, невиданная прежде слава и всемирная известность первого землянина, побывавшего в космосе. Любимое слово, которое сопровождало его на протяжении всей жизни — «работать». Он занимался общественно-политической деятельностью: был депутатом Верховного Совета СССР, президентом Общества советско-кубинской дружбы и почётным членом Международной академии астронавтики.

Как и тогда, 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.

Молодежь и студенты собирались на научно-практической конференции для того, чтобы продемонстрировать свои научные изыскания и в дальнейшем реализовать их на практике. Проведение Всероссийской молодёжной конференции расширяет возможности реализации творческого и инновационного потенциала молодёжи, позволяет укреплять разносторонние связи между учреждениями высшего, среднего профессионального, общего образования.

Искренне желаю всем участникам конференции успехов в научно – исследовательской и преподавательской деятельности. Будьте достойными продолжателями и вносите свой вклад в развитие отечественной науки и техники.

Приветствие

Технического директора АО «Ступинская металлургическая компания»

Дмитрия Андреевича Карягина

Дорогие участники конференции, коллеги!



Рад всех вас приветствовать на IX Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения», на нашем традиционном мероприятии. Огромную благодарность хочется выразить организаторам конференции, ее слушателям и участникам.

Сегодня мы остро нуждаемся в инженерных кадрах. Наша авиация вновь идет вперед. Появляются летные образцы современных самолетов, которые могут конкурировать с Boeing и Airbus. В первую очередь – это наши среднемагистральные самолеты МС-21, которые сейчас уже завершают сертификационные испытания летной пригодности и, планируется, что в 2025 году совершат полеты с пассажирами. Мы сталкиваемся с определенными трудностями, связанными с импортозамещением. Но наши металлурги, конструкторы и инженеры, не покладая рук работали для того, чтобы поднять эту громадную машину в небо, и это удалось.

Стоит отметить, что на современном лайнере МС-21 стоят двигатели полностью отечественного производства. Сердце каждого такого самолета наполнено изделиями, выпущенными специалистами Ступинской металлургической компании. Турбина высокого и низкого давления и компрессорная часть этого двигателя – плод успеха наших металлургов.

Еще один лайнер – Сухой Суперджет 100 раньше был оснащен двигателями французской компании Snecma. Наши конструкторы рассмотрели двигатель и сегодня делают новую уникальную машину ПД-8, которую поставят на новые борта Суперджет 100 New. Основные элементы этого двигателя также произведены на СМК.

Я очень рад, что сейчас, в последние 3-4 года, в нашу «ступинскую школу металлургов» приходят выпускники Ступинского филиала МАИ.

Мы видим приток студентов, молодых кадров и мы это очень ценим. Поэтому, очень надеюсь, что все сегодняшние доклады также позволят сделать вклад в отечественную промышленность. И конечно, мы ждем всех вас после окончания ВУЗов на нашем предприятии.

Удачи вам с вашими докладами, начинаниями и всего хорошего!

«НЕТ У МЕНЯ СИЛЬНЕЕ ВЛЕЧЕНИЯ, ЧЕМ ЖЕЛАНИЕ ЛЕТАТЬ. ЛЕТЧИК ДОЛЖЕН ЛЕТАТЬ. ВСЕГДА ЛЕТАТЬ»

И.В. Кучменко
член федерации Космонавтики России, ветеран космодрома Байконур

Юрий Гагарин... Пожалуй, не было на нашей планете человека, который пользовался бы такой известностью и любовью народов всего мира. Его имя известно всем — и детям и взрослым. С полета Юрия Гагарина в космос началась новая глава истории нашей планеты — эра завоеваний человеком околосолнечного пространства. «Он всех нас позвал в космос», — сказал о нем американский астронавт Нейл Армстронг.

Рассказывать о Гагарине легко и трудно. Обыкновенный, располагающий, улыбчивый человек. Это так. Но Юра не просто веселый, не просто мужественный, не просто волевой. В нем была скрыта огромная энергия деятельного, очень способного и разносторонне одаренного человека. Гагарин отвечал всем требованиям, которые предъявлялись к командиру первого пилотируемого космического корабля: он был смел, решителен, хорошо понимал и степень риска, и огромную моральную ответственность перед людьми, перед человечеством за успех первого шага в неведомое.

Слава, которая обрушилась на Юрия после полета, не вскружила ему голову. Когда его за рубежом спросили: «Не смущает ли вас, мистер Гагарин, слава, которой окружено ваше имя?» - первый космонавт планеты ответил: «Это не моя личная слава. Разве я мог бы проникнуть в космос, будучи одиночкой? Тысячи советских людей трудились над постройкой ракеты и космического корабля, на котором мне поручили полет. И этот полет — триумф коллективной мысли, коллективного труда тысяч советских рабочих, инженеров, ученых. Это слава нашего народа». В этом ответе весь Гагарин.

Родился первый космонавт планеты 9 марта 1934 года в селе Клушино Гжатского района Западной области РСФС. Здесь прошли его самые ранние детские годы, здесь он 1 сентября 1941 года пошел в школу.

Папу звали Алексей Иванович Гагарин, он был плотником; мама, Анна Тимофеевна Гагарина (Матвеева), – работала скотницей, дояркой, заведующей на молочнотоварной ферме. Родители привыкли к тяжелому труду и с детства приучали к этому своих четверых детей.

В 1949 году Гагарин поступил в Люберецкое ремесленное училище и параллельно закончил вечернюю школу, чтобы получить документ об окончании седьмого класса. В августе 1951 года Ю.А. Гагарин поступил в Саратовский индустриальный техникум. А 25 октября 1954 года впервые пришёл в Саратовский аэроклуб ДОСААФ СССР. В 1955 году Гагарин получил диплом об окончании техникума с отличием и квалификацию техника-литейщика. Его направили на работу в ремесленное училище № 71 г. Томска, но он продолжил учиться в аэроклубе, по окончанию которого решил стать военным летчиком-истребителем. Он попросил райвоенкомат призвать его в армию и направить учиться в военное летное училище.

24 мая 1955 года Юрий Алексеевич совершил первый полет с инструктором Д.П. Мартьяновым. Но именно этот первый полет нередко решает судьбу будущего летчика. Позднее Юрий писал родным: «Глаза разбегаются, дух захватывает, и не поймешь, что к чему… Этот полет наполнил меня гордостью, придал смысл всей моей жизни».

27 июня Юрий Гагарин окончательно сделал выбор своего будущего: небо. Воздушная стихия, романтика движения, гул высотного ветра победили. 30 июня курсанты аэроклуба выехали в лагеря, на загородный аэродром, где были организованы полеты. На время сборов Юрия назначили старшим группы и комсоргом отряда. 2 июля 1955 года курсант Саратовского аэроклуба Юрий Гагарин совершил свой первый полет на ЯК-18 «шестёрка жёлтая». Всего в аэроклубе Юрий Гагарин выполнил 196 полётов и налетал 42 часа 23 мин.

25 октября 1955 года Юрий Алексеевич Гагарин прибыл в Оренбург, а уже через два дня приказом начальника училища Гагарин зачислен курсантом 1-го Чкаловского (Оренбургского) 1-го Чкаловского военного авиационного училища лётчиков Военно-Воздушных Сил имени К.Е.

Окончил училище с отличием и после завершения учебы Гагарин выбрал Заполярье и с ноября (декабря) 1957 года до зачисления в отряд космонавтов в феврале (марте) 1960 года служил летчиком-истребителем близ Мурманска в 769-м (по другим данным – 169-м) истребительном авиационном полку 122-й истребительной авиационной дивизии Северного флота в гарнизоне Корзуново (в те годы этот гарнизон назывался Луостари Новое). Имел квалификацию «Военный летчик 1-го класса».

Отбор кандидатов для первых полётов в космос проводился по специальным («совершенно секретным») постановлениям ЦК КПСС и Совета Министров СССР, вышедшим 5 января и 22 мая 1959 года. Ответ на вопрос, кому первым лететь в космос, у Главного конструктора ОКБ-1 («Особого конструкторского бюро № 1») Госкомитета Совета Министров СССР по оборонной технике Сергея Павловича Королёва и его сподвижников сомнений не вызывал. Это должны быть лётчики реактивной истребительной авиации. С учётом особенностей и возможностей космической техники понадобились кандидаты: люди абсолютно здоровые, профессионально подготовленные, дисциплинированные, возраст - примерно 30 лет, рост - не более 170 сантиметров, вес - до 68 - 70 килограммов. В конце 1950-х годов для отбора будущих космонавтов в части истребительной авиации выехали медики.

«Если я совсем недавно полагал – еще есть время на размышления, то теперь понял: медлить больше нельзя, – вспоминал об этом времени выпускник, летчик 769-го истребительного авиационного полка 122-й истребительной авиационной дивизии морской авиации Северного флота лейтенант Юрий Гагарин. – Как того требует воинский устав, я подал рапорт по команде с просьбой зачислить меня в группу кандидатов в космонавты. Мне показалось, что наступило время для комплектования такой группы. И я не ошибся». В начале апреля 1961 года Генеральный конструктор Сергей Павлович Королев подписал полетное задание космонавту, имя которого названо не было. И только 8 апреля представитель ВВС, руководивший подготовкой космонавтов, Герой Советского Союза генерал-лейтенант авиации Николай Петрович Каманин внес предложение назначить командиром первого пилотируемого корабля «Восток» старшего лейтенанта Юрия Гагарина. Через два дня весь отряд собрался в скромной деревянной беседке на берегу Сыр-Дарьи, которую журналисты для важности окрестили «павильоном». Здесь и было объявлено решение Государственной комиссии: полет человека в космос назначен на 12 апреля 1961 года, прозвучали три фамилии: Юрий Алексеевич Гагарин, Герман Степанович Титов и Григорий Григорьевич Нелюбов — основной пилот, первый запасной и второй запасной. Слово «дублер» появится позже. В ответ Гагарин просто ответил; «Задание будет выполнено».

Юрий Алексеевич совершил свой легендарный космический полет на космическом корабле «Восток» (без порядкового номера!) с космодрома Байконур. Полет начался в 9 часов 6 минут 54 секунды по московскому времени. Выполнив один оборот вокруг Земли, в 10 часов 55 минут

34 секунды корабль завершил полёт. Из-за сбоя в системе торможения спускаемый аппарат с Гагариным приземлился не в запланированной области в 110 км от Сталинграда, а в Саратовской области, неподалёку от Энгельса в районе села Смеловка.

Факт вступления нашей цивилизации в новую эпоху – эпоху космическую – занял всего 108 минут. В мире появилась новая профессия - космонавт. Наиболее благоприятное сочетание личных и гражданских качеств выделило Юрия Алексеевича Гагарина из других космонавтов - и он стал первым.

Первому всегда труднее и почетнее всех последующих. У первого всегда много неизвестного и опасного. Сколь высока была степень риска, говорит тот факт, что Мир узнал о полете лишь после удачного приземления Гагарина. Слово «поехали» – психологическая разрядка космонавта, снятие колоссального нервного напряжения ожидания. Исторический выдох задержанного вдоха.

Во время одной из встреч с журналистами Сергей Павлович сказал: «Гагарин показал, на что способен человек. На самое большое… Он открыл людям веру в их собственные силы, в их возможности, дал силу идти увереннее, смелее…»

«Мы в группе космонавтов не сразу поняли значение Гагарина как исторической личности... – рассказывал впоследствии космонват-2 Герман Степанович Титов. – Человечество справедливо назвало его полет утром космической эры. Гагарин не только позвал нас всех в космос, но и своим полетом призвал народы планеты к сотрудничеству в изучении и освоении космоса».

Супругу Юрия Алексеевича Гагарина звали Валентина Ивановна, девичья фамилия Горячева. Юрий Алексеевич был счастлив в семье. При всей своей невероятной занятности, когда каждый день расписан буквально по минутам, для Юрия Гагарина самыми счастливыми были часы, которые он проводил с семьей. На дочек всегда находилось время. Они росли разными: Лену отец прозвал Профессором, Галю - Чижиком. В своей книге воспоминаний Валентина Ивановна цитирует слова Юрия Алексеевича Гагарина, которые, по ее убеждению, привели его к бессмертию: «Счастье – это жить и сознавать свою радость жизни. Счастье – это во имя этой любимой жизни не думать о себе. Не думать о себе, думать о других – это свобода! Это возвышенно и величественно!»

1 сентября 1961 года космонавты первого набора начали учиться в Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского. Защита

диплома Ю.А. Гагарина происходила в Звездном 17 февраля 1968 года. Защищался он вместе с Г.С. Титовым в один день. По окончании защит, тщательного обсуждения их, содержания работ и отзывов рецензентов Государственная Экзаменационная Комиссия (ГЭК) приняла решение: «На основании итогов учебной успеваемости выполнения и защиты дипломной работы полковнику Гагарину Юрию Алексеевичу присвоить квалификацию инженера и выдать ему диплом об окончании инженерного факультета с отличием.

В декабре 1967 года он уже на посту заместителя начальника ЦПК по летно-космической подготовке пишет рапорт, требуя допустить его к полетам. После защиты дипломной работы в академии Жуковского Ю.А. Гагарин приступил к лётной практике — тренировочным полётам на самолёте МиГ-15УТИ. В период с 13 по 22 марта он совершил 18 полётов общей продолжительностью 7 часов.

Юрий Гагарин погиб в авиационной катастрофе в среду, 27 марта 1968 года вблизи деревни Новосёлово Киржачского района Владимирской области, выполняя учебный полёт на самолёте МиГ-15УТИ под руководством опытного инструктора В.С. Серёгина. Причины и обстоятельства авиакатастрофы остаются не вполне выясненными и на сегодняшний день.

Жизненным девизом Гагарина была фраза, записанная им в дневнике незадолго до гибели, 12 марта 1968 года: «Нет у меня сильнее влечения, чем желание летать. Летчик должен летать. Всегда летать». Не мог не летать и Юрий Гагарин…Во имя этой мечты Юрий Гагарин жил, во имя этой мечты первый гражданин Вселенной совершил свой подвиг.

«Советские люди стали первопроходцами. Перед ними открылся неведомый мир: таинственный, суровый, еще не познанный, полный опасностей… Ничто не могло остановить исследователей. И однажды шагнув в океан звезд, люди пойдут дальше, добывать новые знания, новые сведения, раскрывать новые тайны. Это нужно тем, кто пойдет за нами, нужно нашей планете, всем нам, - отмечал в своей книге «Дорога в космос» Ю.А. Гагарин. - Каждое открытие – это лишь начало, первый шаг. Чем дальше мы идем, тем более подвластной нам становится природа, но и тем большие неожиданности встречаются на этом пути. Однако трудности и препятствия не могут заставить человечество свернуть с избранной дороги. Пока бьются в груди сердца, космонавты всегда будут штурмовать Вселенную».

ЧЁРНЫЕ МДО-ПОКРЫТИЯ НА ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ - ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ, РЕЖИМЫ ФОРМИРОВАНИЯ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

А.О. Штокал[1], Е.В. Рыков[1], А.В. Артемьев[1], А.И. Быков[1], В.А. Богачев[2], О.П. Баженова[2], Д.В. Сергеев[2], В.Д. Демина[2]
[1]Филиал АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга, г. Калуга
[2]АО «НПО Лавочкина», Московская область, г. Химки
[*]cuauthemoc1@yandex.ru

Титановые сплавы широко используются в аэрокосмической промышленности в связи с их высокой удельной прочностью, коррозионной стойкостью, достаточной технологичностью их обработки, а также с широким спектром достигаемых эксплуатационных свойств. Значительно расширяют данный спектр формируемые на них покрытия.

При создании узлов внутренней полости оптических систем космических аппаратов (КА), а также конструктивных элементов, расположенных снаружи КА, часто возникает необходимость придать их поверхностям светопоглощающие свойства. Одним из способов решения поставленной задачи является формирование на поверхностях деталей чёрных светопоглощающих покрытий. Перспективный метод формирования таких покрытий – микродуговое оксидирование (МДО), которое позволяет создавать покрытия различного состава, цвета, толщины с широким диапазоном физико-механических свойств и гибкими временными и энергетическими параметрами технологического процесса.

Цель работы – изучить представленные в открытом доступе сведения об эксплуатационных характеристиках, химическом составе и технологии формирования чёрных МДО-покрытий на титановых сплавах.

В патенте [1] описан способ нанесения керамического покрытия оптически черного цвета на изделие из вентильного металла и его сплава, включающий микродуговое оксидирование изделия в импульсном анодно-катодном режиме в водном растворе электролита на основе дигидрофосфата натрия, отличающийся тем, что электролит дополнительно содержит феррорцианид калия, молибдат и силикат натрия при следующем соотношении компонентов: дигидрофосфат натрия 10-30 г/л, силикат натрия 1-10 г/л, феррорцианид калия 5-15 г/л, молибдат натрия 1-10 г/л. Микродуговое оксидирование осуществляют в импульсном анодно-катодном режиме при частоте следования импульсов 10-50 Гц, длительности импульса

100-500 мкс, напряжении 100-700 В и длительности процесса оксидирования 3-50 мин. Описанное керамическое покрытие чёрного цвета формируют на изделиях из деформируемых и литейных сплавов алюминия с высоким содержанием кремния и сплавах титана. Полученное керамическое покрытие оптически чёрного цвета имеет толщину 5-60 мкм и дополнительно содержит Si в количестве 0,2-13,0 мас.% и Mo 0,1-7,0 мас.%.

В патенте [2] рассмотрен электролит для получения чёрного керамического покрытия на вентильных металлах (титан, алюминий, магний) и их сплавах методом микродугового оксидирования, включающий дигидрофосфат натрия и воду, отличающийся тем, что он дополнительно содержит цитрат железа (III) при следующем соотношении компонентов: дигидрофосфат натрия 20-60 г/л, цитрат железа (III) 2-25 г/л. Для ускорения скорости осаждения в электролит вводят поверхностно-активное вещество анионного типа, например, триэтаноламин в количестве 5-30 г/л. Микродуговое оксидирование выполняется в импульсном анодном или анодно-катодном режиме с частотой следования импульсов тока 50-2500 Гц и длительностью 50-1000 мкс при плотности анодного тока 70-300 А/дм^2, катодного тока 50-120 А/дм^2. Полученное керамическое покрытие чёрного цвета отличается тем, что состоит, по крайней мере, из двух слоёв – функционального верхнего и внутреннего, при этом внутренний слой имеет толщину 5-10 мкм, а функциональный верхний слой имеет толщину 10-40 мкм и содержит от 10 до 50 мас.% железа.

В работе [3] описана серия экспериментов, которая заключалась в проведении МДО образцов площадью 0,3 дм^2 из сплава ВТ1-0 в электролитах с шагом изменения концентраций реактивов в 5 г/л. МДО проводили при постоянном режиме: время оксидирования 210 с, плотность тока j = 25 А/дм^2, соотношение катодной и анодной составляющей I_k/I_a = 1 при температуре электролита 25–30 ºС. В первую очередь при оценке покрытия руководствовались отсутствием видимых дефектов покрытия, а также сравнением степени черноты образцов. В случае идентичности результатов проводилось сравнение косвенных параметров, таких как шероховатость, толщина и устойчивость к механическим повреждениям. Для определения зависимости между свойствами покрытия и режимом обработки были выбраны следующие диапазоны параметров: плотность тока (j) 20–30 А/дм^2; соотношение катодной и анодной составляющей (I_k/I_a) от 0,5 до 1; время оксидирования (τ) 300–900 с; форма следования импульсов трапецеидальная или синусоидальная; конечное напряжение (U) 220–410 В. Исследование влияния концентрации компонентов показало, что электролит со следующим

составом: $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$ – 20 г/л, Na_2SiO_3 – 5 г/л, $K_3[Fe(CN)_6]$ – 10 г/л, Na_2MoO_4 – 5 г/л способствует формированию оптически чёрного светопоглощающего покрытия с высокими физико-механическими характеристиками на сплавах титана. В ходе исследования был установлен характер зависимости выбранных показателей покрытия от параметров оксидирования, по которым затем были сформированы рекомендуемые режимы обработки для сплавов титана (табл. 1).

Таблица 1

Режимы обработки сплавов титана в универсальном электролите для формирования оптически чёрного покрытия

Назначение покрытия	Плотность тока, j, $А/дм^2$	Соотношение катодной и анодной составляющей, I_k/I_a	Время обработки, τ, сек	Форма следования импульсов	Конечное напряжение, U, В
Декоративное	20	0,8	180–1200	Синусоидальная	220–290
Функциональное	20–25	0,8	600–1800	Трапецеидальная	230–305
Износостойкое	25–30	0,8	600–1800	Трапецеидальная	230–320

На сплаве титана при каждом режиме обработки было обнаружено: Ti более 60 %, Fe более 33 %, Mo более 2 % и Si более 2 %. Установлено наличие в аналогичном по компонентам электролите шпинели $Al_2O_3 \cdot TiO_2$ на титане и его сплавах.

На рис. 1 представлены образцы из сплава ВТ1-0. Сформированные покрытия имеют равномерный и насыщенный тон чёрного цвета по всей площади образца. При изменении технологического режима удалось получить МДО-покрытие толщиной от 6 до 51 мкм и шероховатостью от 2,1 до 4,7 мкм без ухудшения адгезии покрытия к материалу подложки.



Рис. 1. Оксидированные образцы из титанового сплава ВТ1-0

В ходе исследования было установлено, что при трапецеидальном следовании импульсов тока прочность сцепления покрытия с подложкой значительно выше. На образцах, которые обрабатывались при трапецеидальной форме следования импульсов, площадь отслоившегося покрытия вблизи пересечения рисок в 2 раза меньше, чем на образцах при обработке синусоидальной формой импульсов тока.

К недостаткам метода относится ограниченная толщина получаемого покрытия до 70 мкм, а также температурный режим эффективности и годности электролита до 50 ºС.

В диссертации [4] установлено, что в щелочных (pH ≈ 12,1) водных растворах, содержащих 65 – 75 г/л технического жидкого стекла (ТЖС), при плотностях переменного тока 10-20 А/дм^2 на титановом сплаве ВТ6 формируются декоративные чёрные покрытия (рис. 2). При больших плотностях переменного тока (более 20 А/дм^2) или при заданной плотности постоянного тока, лежащего в указанном выше интервале, на поверхности сплава ВТ6 при прочих одинаковых условиях проведения процесса плазменной электролитической обработки (ПЭО) происходит формирование серо-белых покрытий, а при меньших – значительно уменьшается производительность получения чёрных покрытий.



Рис. 2. Чёрное покрытие, сформированное на сплаве ВТ6

Кинетика роста толщины чёрного декоративного покрытия на сплаве ВТ6 при различных заданных плотностях тока подчиняется линейному закону h = 5,1t. Средняя скорость роста чёрного покрытия на титановом сплаве ВТ6 по разработанному способу составляет 5,1 мкм/мин до толщины приблизительно 80 мкм. Максимальная и средняя микротвердости чёрных аморфных покрытий толщиной 80 мкм – 1150 и 970 HV соответственно, что косвенно указывает на их высокую износостойкость. Было установлено, что при нагрузке 10 Н средний приведенный износ декоративного чёрного покрытия толщиной приблизительно 80 мкм, полученного на сплаве ВТ6, составляет $2{,}6 \cdot 10^{-4}$ мм^3/м·Н, а самого сплава – $5{,}3 \cdot 10^{-4}$ мм^3/м·Н.

При исследовании механизма получения чёрного покрытия на сплаве ВТ6 установлено, что на начальной стадии проведения процесса ПЭО на поверхность сплава происходит осаждение (электролиз) полианионов, содержащих кремний, и его анодирование. Это приводит к образованию пористого покрытия на поверхности титанового сплава. Выделяемое тепло приводит к образованию паровой фазы в порах покрытия. Закрытие пор паровой фазы и выделение анодного кислорода приводит к образованию диэлектрического слоя (парогазовая фаза плюс пористое оксидное покрытие) на поверхности сплава ВТ6. Происходит увеличение анодного напряжения до зажигания плазменных анодных микроразрядов на поверхности рабочего электрода. При этом вероятность пробоя парогазовой фазы намного больше оксидного слоя. С ростом толщины покрытия мощность, выделяемая в плазменных анодных микроразрядах, увеличивается, что приводит к плавлению диоксида кремния на участках покрытия, расположенных вблизи от микроразрядов, и быстрому его остыванию, то есть выполняется условие образования обсидиана. При больших концентрациях ТЖС, более чем 75 г/л, происходит значительное закрытие сквозных пор. Это приводит к недопустимому росту мощности, выделяемой в единичных дуговых разрядах. Происходит образование серо-белых наростов на участках, удаленных от этих разрядов. Эти модельные представления о формировании чёрного покрытия на сплаве ВТ6 из обсидиана подтверждаются тем, что с увеличением плотности переменного тока более 35 А/дм^2 или при пропускании между электродами постоянного тока, заданная плотность которого находится в интервале 10-20 А/дм^2, вследствие нагрева покрытия при проведении ПЭО сплава ВТ6 при концентрациях ТЖС в щелочном (pH ≈ 12,1) электролите 65-75 г/л не происходит достаточно быстрого остывания расплава из диоксида кремния, т.е. не выполняется одно из основных условий образования обсидиана. В покрытии обнаружена очень низкая концентрация легирующих элементов титанового сплава. Последнее указывает на очень низкое количество растворимых оксидов легирующих элементов титанового сплава, в том числе, и оксида ванадия в покрытии из диоксида кремния. Однако оксид ванадия также оказывает существенное влияние на формирование черного покрытия на сплаве ВТ6. Это было установлено при ПЭО сплава ВТ1-0, в котором отсутствует ванадий, т.к. при заданных условиях проведения процессов, когда на образцах из сплава ВТ6 формируются матовые чёрные покрытия, цвет полученных покрытий был темно-серый. При этом средняя скорость роста толщины покрытия на этом сплаве практически такая же (5,05 мкм/мин при плотности тока 10 А/дм^2),

как и при ПЭО сплава ВТ6 в щелочном (pH ≈ 12,1) электролите, содержащем 70 г/л ТЖС. Была высказана гипотеза, что, вероятно, в покрытиях, сформированных из аморфного диоксида кремния на сплаве ВТ6 с соблюдением условия образования обсидиана, вследствие растворения небольшого количества оксида ванадия они приобретают не темно-серый, а матовый чёрный цвет. Для подтверждения высказанной гипотезы провели ПЭО сплава ВТ1-0 в щелочном (pH ≈ 12,3) электролите, содержащем 70 г/л ТЖС и 1 г/л ванадата натрия при плотности переменного тока 10 А/дм^2. Аморфное покрытие, сформированное на сплаве ВТ1-0, приобрело матовый чёрный цвет. Данные микрорентгеноспектрального анализа так же, как и при установлении элементного состава чёрного покрытия, сформированного на сплаве ВТ6, показали небольшое количество ванадия в покрытии, полученного на сплаве ВТ1-0. Переходный слой, расположенный между сплавом и основным слоем покрытия из SiO_2, также в основном формируется по механизму ПЭО. В нём большая концентрация Ti и Al, чем в основном чёрном слое покрытия. Следовательно, для получения чёрных износостойких покрытий на титановых сплавах методом ПЭО необходимо создавать не только условия образования обсидиана, но и реализовать вхождение оксида ванадия в них. При этом достаточной является низкая концентрация оксида ванадия (до 0,4 мас.%) для получения чёрных аморфных покрытий на основе диоксида кремния.

В статье [5] установлена принципиальная возможность создания теплового экрана космического аппарата для исследования Солнца на основе титанового сплава ВТ6 со сформированным в щелочном водном растворе технического жидкого стекла чёрным аморфным покрытием толщиной 26-48 мкм, формирование которого оптимально с точки зрения энергетических характеристик. Оптические параметры полученного покрытия: коэффициент поглощения A_S – от 0,81 до 0,83; коэффициент излучения ε – от 0,90 до 0,91. Эксперимент с обработкой поверхности образца газовым резаком показал, что имеются возможности дальнейшей оптимизации технологии формирования покрытия для увеличения его коэффициента поглощения. Измерения газовыделения экспериментальных образцов показали их удовлетворительное газовыделение, причём разность максимальной удельной массы легко конденсирующихся веществ образцов почти в 2,3 раза также показало потенциальную возможность оптимизации технологии формирования чёрного аморфного покрытия на титановом сплаве ВТ6. Отмечено, что хорошо проработан способ формирования МДО-покрытия на поверхности титановых сплавов вне электролитической ванны с

использованием перемещаемого электрода, что позволяет обрабатывать крупногабаритные конструкции технологически оптимальным способом с минимальными затратами на электроэнергию и оборудование.

В работе [6] был исследован процесс модифицирования поверхности титанового сплава ВТ5 в импульсном режиме. Импульсный режим позволил получить плотные, равномерные, не требующие дополнительной шлифовки поверхности оксидные покрытия. Значения толщины покрытий составили 10–24,5 мкм. Полученные покрытия отличаются высокой поверхностной микротвердостью. Например, в электролите, содержащем фосфат, борат, фторид щелочного металла, сформировано оксидное покрытие, поверхностная микротвердость которого составляет 790,2 HV при толщине покрытия 24,5 мкм. Исследования износостойкости оксидных покрытий показали значительное его увеличение по сравнению с образцом без покрытия. В частности, оксидное покрытие, полученное в электролите, содержащем 70 г/л натрия фосфорнокислого тризамещенного и 20 г/л гидроокиси алюминия, увеличивает износостойкость в 6 раз по сравнению с образцом без покрытия. Показано, что введение в электролит метаванадата натрия позволяет получать чёрные покрытия. Это обусловлено, видимо, внедрением в покрытие оксида ванадия, образующегося под воздействием высоких температур при микродуговом разряде.

В открытой литературе представлены сведения о формировании чёрного МДО-покрытия на титановых сплавах ВТ6, ВТ1-0, ВТ5. Приведены составы применяемых электролитов и отработанные технологические режимы формирования покрытий. Рассмотрены механизмы получения чёрных МДО-покрытий, приведён их химический состав. В отдельных источниках указано на влияние даже небольших концентраций ванадия на черноту получаемого покрытия, при этом если ванадия нет в составе легирующих компонентов титанового сплава, то его рекомендуется вносить в состав электролита.

Изученные чёрные МДО-покрытия на титановых сплавах имеют:
- толщину до 80 мкм,
- максимальную микротвёрдость поверхности - до 1150 HV,
- средний приведенный износ - до $2{,}6 \cdot 10^{-4}$ мм^3/м·Н при нагрузке 10 Н,
- коэффициент поглощения A_S - до 0,83,
- коэффициент излучения ε - до 0,91,
- среднюю скорость роста при формировании покрытия - до 5,1 мкм/мин.

Также отмечено, что ведутся исследования по дополнительной обработке сформированного покрытия для повышения его коэффициента

поглощения. Указано, что хорошо проработан способ формирования МДО-покрытия на поверхности титановых сплавов вне электролитической ванны с использованием перемещаемого электрода, что позволяет обрабатывать крупногабаритные конструкции технологически оптимальным способом с минимальными затратами на электроэнергию и оборудование.

Отмечается малое количество опубликованных работ по тематике исследования. Недостаточно проработан вопрос взаимосвязи параметров технологии формирования покрытий со значениями достигаемых эксплуатационных характеристик, который позволил бы создать МДО-покрытие на титановом сплаве с заранее заданным уровнем его физико-механических и оптических свойств. Решение данного вопроса предоставит разработчикам космической техники новые возможности практической реализации своих идей, продолжив исследовательскую работу одного из основателей отечественного металловедения титана и его сплавов Бориса Александровича Колачёва и его последователей.

Список литературы:

1. Способ нанесения керамического черного покрытия на вентильные металлы методом микродугового оксидирования и покрытие, полученное этим способом: патент РФ № 2607875 / П.И. Бутягин, А.В. Большанин, С.С. Сафронова. Опубл. 20.01.2017. МПК C25D 11/14.
2. Электролит для получения чёрного керамического покрытия на вентильных металлах и их сплавах, способ его получения и покрытие, полученное данным способом: патент РФ № 2285066 / А.И. Мамаев, Е.В. Хохряков, П.И. Бутягин. Опубл. 10.10.2006. МПК C25D 11/02.
3. Михеев, А.Е. Нанесение оптически чёрного светопоглощающего покрытия на сплавы алюминия и титана / А.Е. Михеев, Д.О. Савельев, Д.В. Раводина, А.В. Гирн // Сибирский аэрокосмический журнал. – 2022. – Т. 23, № 2. – С. 305-314.
4. Стрекалина Д.М. Модельные представления о формировании методом МДО износостойких декоративных покрытий на сплаве ВТ6: Дис. … канд. хим. наук. – М., 2016. – 138 с.
5. Штокал, А.О. Перспективы использования способов микродугового оксидирования поверхностей при создании теплозащитного экрана космического аппарата для исследования Солнца / А.О. Штокал, Т.А. Говорун, О.П. Баженова, В.К. Шаталов // Коррозия: материалы, защита. – 2020. – № 1. – С. 28–34.
6. Рамазанова, Ж.М. Исследование свойств оксидных покрытий на сплаве титана ВТ5 / Ж.М. Рамазанова, М.Г. Замалитдинова // Современные наукоемкие технологии. – 2019. – № 3-2. – С. 239-243.

Секция № 1	**Информатика, вычислительная техника и управление** **Руководитель секции:** **доц., к.т.н. Челпанов А.В.**

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

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА КВАЗИОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ БПЛА

Антонов И.М.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.
МАИ, Филиал ПАО «Яковлев» «Региональные самолеты»
mcplusplus@mail.ru

В данной работе решается задача построения квазиоптимальной информационно-управляющей системой (ИУС) для гипотетического БПЛА (самолётного типа нормальной аэродинамической схемы) в качестве объекта управления. Построение ИУС разделено на два этапа [1]: разработка прогнозирующей нейросетевой модели БПЛА и построение квазиоптимального регулятора.

В качестве данных для обучения выбрана нестационарная модель аэродинамических характеристик (АДХ) с наличием гистерезиса на больших углах атаки. Многослойные нейронные сети (НС) показывают хорошие результаты в задачах моделирования с нелинейными элементами. Использовалась НС с двумя скрытыми слоями по 350 нейронов в каждом, которая обучалась на данных банка АДХ. Увеличение числа нейронов или скрытых слоёв не позволяет проводить оптимизацию в реальном масштабе времени. Для квазиоптимального управления выбран регулятор с прогнозирующей моделью. Он оптимизирует целевую функцию, которая выбирается в зависимости от полётного задания. В качестве прогнозирующей модели выбрана НС.

Таким образом, нами разработана информационно-управляющая система. Работоспособность системы подтверждена моделированием её

совместно с математической моделью БПЛА, учитывающей нестационарную модель АДХ.

Список литературы:

1. Антонов И.М., Чемоданов В.Б. Квазиоптимальная информационно-управляющая система техническим объектом с использованием нейросетевого двойника и метода оптимизации дельта // Приборы. 2024. №1. С. 13-16.

АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМАЯ В ЦЕЛЯХ РОБОТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Дорофеев В.С., Грищенко В.А.

Научный руководитель — старший преподаватель Егоров В.В.
МАИ, кафедра 410 «Радиолокация, радионавигация и бортовое радиоэлектронное оборудование»
dorofeevvadimx@yandex.ru

В последние несколько лет отечественная промышленность развивается бурными темпами. Активизировалась деятельность по выводу заводов и предприятий на максимальную эффективность работы, к чему относится повышение скорости производства, окупаемости, качества изделий и снижения различных затрат. Добиваться этих целей в течении последнего полувека позволяли процессы автоматизации производств. Однако в последние несколько лет активным направлением повышения эффективности стал процесс роботизации. Одну из главных проблем в данном процессе, которой является необходимость в максимально точном позиционировании и навигации роботов решает рассматриваемая система акустического позиционирования.

Целью работы является обоснование выбора системы именно такого типа и разработка данной системы.

В ходе работы над проектом было принято решение использования позиционирования по измерению разницы во времени пролёта акустического сигнала от одного излучателя звука до нескольких стационарно-установленных приёмных устройств. Такой выбор обоснован высоким соотношением качества позиционирования к стоимости разрабатываемой системы, которое значительно выигрывает по сравнению со соотношением у средств, использующих принципы определения месторасположения по различным параметрам и свойствам радиосигналов. Это связано в первую очередь с высокой разницей в скорости звуковых и радиоволн, а

соответственно и со сложностью применяемой электроники. Кроме того преимущество акустической системы заключается в её недостижимости для радиосредств разведки и средств РЭБ.

Система состоит из позиционируемого объекта, источника звукового сигнала, созвездия приёмников звуковых сигналов и блока-концентратора, производящего необходимые электронные вычисления. В качестве передаваемого сигнала используются реализации длинных псевдошумовых последовательностей, излучаемые в слышимом звуковом диапазоне частот. Выбор такого типа сигнала обусловлен удобством для работы в присутствии персонала производства, высокой помехоустойчивостью и возможностью проведения измерений для нескольких позиционируемых объектов единовременно. Измерение разницы во времени пролёта сигнала производится по корреляционным алгоритмам между принятым приёмником с задержкой сигналом и эталонным сигналом с отсутствующей задержкой.

Итогом работы над проектом стало создание прототипа системы, а также проведение экспериментов по её использованию и измерению точности измерений. Разработанный прототип (рис. 1) позволяет проводить измерения 1 раз в 6.7 секунд и достигает точности измерений ±1мм.

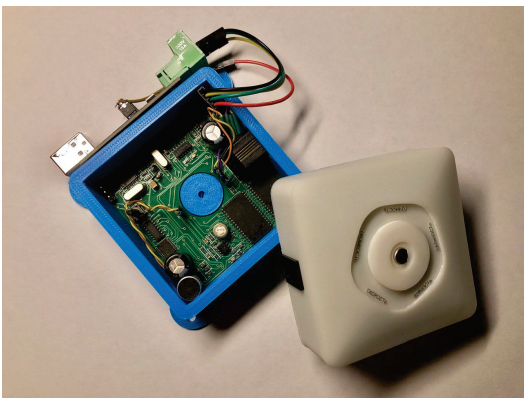


Рис. 1. Прототипы приёмных блоков акустической системы.

РАЗРАБОТКА 3D-СЦЕНЫ УСАДЬБЫ В UNREAL ENGINE 5 С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Беляев В.А., Власов М.А., Шварев Д.А.

Научный руководитель — ассистент Каратаева Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
seva.belyaev04@gmail.com

Сегодня компьютерные технологии являются неотъемлемой частью нашей жизни, они повсюду. С их помощью у каждого из нас появляются совершенно новые возможности, которые раньше было даже трудно представить. Уровень общественного благополучия повышается благодаря все более современным разработкам. Страна с уникальнейшей культурой и великой историей – Россия, и благодаря компьютерному моделированию предоставляется шанс увидеть ту красоту нашей страны, которой порой нет возможности насладиться вживую в силу состояния здоровья и других обстоятельств. К тому же многие культурные объекты не подлежат реставрации. В свою очередь, 3D-моделирование может восстановить их первоначальный вид по историческим данным, чтобы у каждого был шанс приобщиться к нашему культурному наследию вне зависимости от чего-либо, например, участвуя в виртуальных экскурсиях по этим объектам. Тогда люди, находящиеся в любой точке нашей страны, а также интересующиеся со всего мира смогут увидеть национальное достояние России, а память народа позволит сохранить нашу культурную идентичность на века. ИТ-технологии, на примере 3D-моделирования, сегодня делают нашу жизнь проще, насыщеннее, интереснее. Мы можем сохранить наше достояние в виде модели, отображающей первозданный вид, и в наших сердцах, чтобы передавать это из поколения в поколение.

За основу проекта была взята историческая усадьба графов Орловых – Семёновское-Отрада на берегу реки Лопасни в селе Семёновское, Ступинского городского округа Московской области. Один из крупнейших подмосковных усадебных комплексов, сохранивший свой облик, сформированный в XVIII—XIX веках, а также Никольский храм – кирпичная двухэтажная церковь в духе позднего барокко с колокольней. Выстроена в 1778-1781 гг. Верхний престол - Князь-Владимирский, нижний – Никольский.

Задачи проекта:

1. собрать материал по строительству и планировке усадьбы и приусадебных построек;

2. разработать сценарий виртуальной экскурсии;

3. смоделировать главное усадебное здание с помощью среды для 3D-моделирования Autodesk 3Ds Max;

4. смоделировать Никольский храм и другие атрибуты сцены с помощью среды для 3D-моделирования Blender;

5. создать территорию усадьбы и объединить все модели в единой 3D-сцене внутри среды разработки компьютерных игр Unreal Engine 5;

6. предложить созданный проект в образовательные учреждения города для расширения кругозора учащихся.

В ходе проекта была разработана 3D-сцена усадьбы, работа над которой ведётся и в настоящий момент. В этой сцене, созданной в среде Unreal Engine 5, присутствуют: главное здание усадьбы Семеновское-Отрада - объект культурного наследия народов РФ, Никольский храм, а также приближенный к реальному ландшафт территории усадьбы. Работа над интерьером построек ведется в настоящий момент.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ

Бондаренко В.Д., Лавринов М.А., Павлова А.В.

Научный руководитель — ассистент Каратаева Е. С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
vovabondarenko88@yandex.ru

Интернет-ресурсы являются важной частью жизни современного общества, они используются для получения определённой информации, например новостей или навигации.

Основная идея — презентация интерактивной экскурсии, созданной на игровом движке UE5 по усадьбе Семёновское-Отрада посредством методов 3D-разработки. Данный метод демонстрирует лишь 3D рендер, точного сравнения с реальными фотографиями.

Усадьба Семёновское-Отрада находится на территории Ступинского ГО. Сейчас основное здание находится в аварийном состоянии и нуждается в реставрации. Сама усадебная территория является одной из самых крупных в Московской области и была сформирована в XVIII–XIX вв., во времена Екатерининского правления.

Данный проект разрабатывался по макету, который был предварительно спроектирован на платформе Figma. Он состоит из нескольких страниц соответственно. Проект создавался посредством

использования языка HTML (разметка), стилизации CSS (стилизация) и JavaScript (функционал)

Проект адаптирован под все устройства пользователей. Благодаря JQuery были созданы так называемые слайдеры «до и после», а также – скрипт отслеживания нажатия курсора на определенный блок, в нашем случае – выпадающее меню. На одной из страниц присутствует карта местности для предоставления местоположения усадебной территории.

Созданный веб-сайт позволяет ознакомиться с фотографиями территории и им соответствующими 3D-рендерами, а также узнать об истории данного сооружения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ UNITY ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зарубина А.С., Зарубина А.С.

Научный руководитель — ассистент Каратаева Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
alszarubina@gmail.com

Благодаря быстрому развитию современного общества информационные технологии все шире проникают в различные сферы человеческой жизни, включая сферу образования, обеспечивая эффективное функционирование и успешное развитие общества.

В одном из примеров подобных приложений рассмотрим интерактивную 3D симуляцию, используемую компанией PG&E. Результаты применения данной симуляции показали сокращение времени выполнения работ и связанных с ними затрат на 62%. Кроме того, с использованием данного инструмента сотрудники компании смогли выполнять работу безопасно с первого раза, что привело к снижению количества переделок на 37%. Эти результаты говорят в пользу эффективности использования интерактивных симуляций в промышленности для улучшения процессов труда и оптимизации рабочих процессов [1].

Часто в образовательном процессе встречаются сложные концепции, которые представляют трудности при их иллюстрации. В таких ситуациях использование программной среды Unity позволяет разрабатывать визуальные модели и симуляции, способствующие улучшению понимания сложных тем студентами. Такие визуализации могут эффективно дополнять традиционный учебный материал и облегчать усвоение информации, увеличивая интерактивность и наглядность обучения.

Unity является основной платформой для VR-разработки, как пример – образовательное решение, способное значительно улучшить усвоение сложных математических понятий. В рамках данного приложения учащиеся получают возможность не только ознакомиться с разнообразными трехмерными геометрическими моделями, но и изучить их основные характеристики, сделав процесс обучения более интерактивным и увлекательным.

Таким образом, основные преимущества применения Unity для визуального отображения учебных материалов заключаются в сокращении затрат на материалы для практических работ, повышении вероятности успеха при работе с реальными объектами и стимулировании интереса обучающихся к учебному процессу.

Список литературы:

1. Becker VRP-SB-CH Pilot Virtual Training – Rebuild & Maintenance // HEARTWOOD. URL: https://hwd3d.com/videos/becker-vrp-sb-ch-virtual-training/ (дата обращения: 25.03.2024).

РАЗРАБОТКА WEB-IDE ДЛЯ КОМПИЛЯЦИИ СОБСТВЕННОГО ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

Казначевский В.С., Пятов Н.А.

Научный руководитель —доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
vladkaznachevski@mail.ru

В современном цифровом мире, где информационные технологии проникают во все сферы деятельности человека, разработка языков программирования играет ключевую роль. Языки программирования являются основным инструментом для создания программного обеспечения, которое управляет функционированием мобильных приложений, веб-сайтов, операционных систем, роботов и многого другого. Постоянно растущие требования к эффективности, безопасности и гибкости программного обеспечения ставят перед разработчиками языков программирования всё больше вызовов.

В соответствии с этими тенденциями представляется актуальным исследование и разработка новых языков программирования, способных удовлетворить современные учебные потребности. Важным аспектом этого процесса является также создание инструментов для эффективного написания, тестирования и отладки кода на этих языках.

Одним из ключевых элементов в разработке программного обеспечения является среда разработки (IDE – Integrated Development Environment), которая предоставляет программистам удобный интерфейс для написания кода, его отладки, а также управления проектами. С развитием веб-технологий и облачных вычислений становится все более важным предоставление возможности разработки программного обеспечения непосредственно в браузере, что позволяет разработчикам работать независимо от операционной системы и физического местоположения.

Целью данной работы является разработка нового многофункционального языка программирования, ориентированного на учеников школ и студентов, которые только начинают осваивать основы программирования. Этот язык будет обладать простым и интуитивно понятным синтаксисом, позволяя новичкам легко осваивать основы программирования без излишних сложностей. Кроме того, разрабатываемая среда разработки (IDE) будет создана с учетом потребностей начинающих программистов, предоставляя интуитивно понятный интерфейс и инструменты для обучения и практики.

Основной упор делается на обеспечение максимальной доступности и удобства использования для учеников и студентов, что способствует более эффективному обучению программированию и развитию их навыков. Новый язык программирования будет поддерживать обучение основам алгоритмизации, структурам данных и другим ключевым концепциям программирования, что является важным аспектом в начальном этапе обучения.

Создание такого языка и среды разработки не только облегчит начинающим программистам погружение в мир программирования, но и стимулирует их дальнейший интерес к данной области, способствуя формированию нового поколения IT-специалистов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОСТРАНСТВ В ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Каратаева Е.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
elena.carataewa@yandex.ru

Виртуальная реальность (VR) потенциально может изменить способ работы. Она позволяет пользователям создавать рабочие среды по своему

выбору и освобождает их от ограничений физического мира, таких как пространство фиксированной площади или шумная среда. Должны учитываться несколько видов деятельности и рабочих механизмов, включая индивидуальное, распределенное и локализованное совместное взаимодействие, а также учитывать различия в видах командной работы и выполнения задач, такие как индивидуальные, групповые и рекреационные пространства для отдыха и социализации [1].

Эффективный дизайн должен поддерживать незапланированные социальные взаимодействия. Сотрудникам должно быть комфортно в своем пространстве, прежде чем они смогут продуктивно взаимодействовать друг с другом.

Дополненная реальность (AR) основана на двух составных частях: человеке и цифровом мире. С помощью данной технологии на практике возможно создание так называемых "супероператоров", которые характеризуются минимизацией человеческих ошибок благодаря внедрению цифровых технологий и визуализации, что обеспечивает максимальную помощь при выполнении работы [2].

Участники исследования [3] оценили возможность иметь при себе информацию во время ходьбы, в частности, быстро её просматривать. Большинство выбрали автоматическое отслеживание, вместо ручного перемещения окон. Также было выявлено, что интерфейсы должны:

1. быть совместимы с координацией человека;
2. быть совместимыми со вторичными видами деятельности в реальном мире;
3. демонстрировать хороший компромисс между удобством использования и выразительностью.

Интерфейсы, предназначенные для использования при движении, должны стараться включать поддержку, чтобы компенсировать снижение осведомленности о реальном мире.

Список литературы:

1. Aufegger, L., Elliott-Deflo, N., Nichols, T. Workspace and Productivity: Guidelines for Virtual Reality Workplace Design and Optimization // Appl. Sci. - 2022. – vol.12. - №15.
2. Holoči J., Chromjakova F. Process management of ergonomic workplace based on augmented reality principles // Human Technology. - 2022. - vol. 18. – p. 66-91.

3. Lages W.S., Bowman D.A. Walking with adaptive augmented reality workspaces // Proceedings of the 24th International Conference on Intelligent User Interfaces – 2019.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Козичев К.О., Антонов И.М., Ларькин А.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.
МАИ, кафедра 301
kozichevkirill@yandex.ru

Данная работа посвящена методическому пособию для выполнения лабораторных работ в высших учебных заведениях по таким дисциплинам: как динамика полета ЛА, математическое моделирование и теория автоматического управления.

Для выполнения лабораторных работ создан мобильный пилотажный комплекс (МПК) [1] с рабочим местом инструктора (РМИ). Это комплексное техническое устройство, с помощью которого возможно разрабатывать математические модели ЛА от самолета или вертолета до дирижабля и моделировать в реальном времени. На МПК установлен FlightGear. Кроме того, возможно использовать для отработки алгоритмов в области систем управления.

В качестве объекта управления используется математическая модель гипотетического беспилотника (беспилотного летательного аппарата – БПЛА) самолётного типа нормальной аэродинамической схемы, которая интегрирована в МПК.

Методическое пособие будет включать в себя:

- введение с описанием цели и основного содержания лабораторных работ;
- лабораторные работы.

Список литературы:

1. Антонов И.М., Мелюков С.А., Иванов Б.А. Мобильный пилотажный стенд / Сборник тезисов докладов XLVII Международной молодежной научной конференции «Гагаринские чтения – 2021» Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). Москва: Издательство «Перо», 2021. – Мб. [Электронное издание]. ISBN 978-5-00189-126-0.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СВЕРТОЧНЫХ (CNN) И РЕКУРРЕНТНЫХ (RNN) НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ НА ПРИМЕРЕ САМОЛЁТА МС-21 И ЛОПАСТЕЙ ВЕРТОЛЁТА МИ-8

Марченко И. А. Потапов Д. Э.

Научный руководитель — к.т.н., зав. кафедрой Неретин Е.С.
МАИ кафедра 703. Филиал ПАО Корпорация «Иркут», «Центр комплексирования»

В работе представлены два примера применения нейронных сетей в авиационной инженерии: система хранения данных для самолёта МС-21 и анализ состояния лопастей вертолета МИ-8. Для каждого примера были описаны методы использования нейронных сетей и их потенциал в решении конкретных задач.

Затем был проведен аналитический обзор сверточных (CNN) и рекуррентных (RNN) нейронных сетей. Для каждого типа сети были выделены преимущества и особенности их применения. Свёрточные нейронные сети обладают способностью автоматически выделять ключевые признаки из входных данных и эффективно обрабатывать большие объемы информации, в то время как рекуррентные нейронные сети специализируются на анализе последовательных данных и учете временных зависимостей.

Были рассмотрены классические методы определения состояния ключевых компонентов воздушного судна и выявлены следующие неисследованные вопросы:

1. относительно большой погрешности при предполагаемом теоретическом характере расчётов относительно фактического.
2. нагрузки случайного характера, представляющей собой случайный набор значений. Обычно предполагается, что она вероятностная.

Нейронные сети могут быть применены для анализа данных с датчиков, установленных на лопастях воздушных судов, особенно для обеспечения безопасности полетов и оптимизации обслуживания. Они способны обрабатывать огромные объемы информации, включающие вибрации, температуру, давление и ускорение, с высокой точностью и скоростью. Анализ этих данных позволяет выявлять даже незначительные аномалии и предупреждать о возможных отказах или поломках лопастей до того, как они станут серьезными проблемами. Благодаря нейросетям можно оптимизировать расписание технического обслуживания, учитывая реальное

состояние компонентов, что позволяет минимизировать простои и риски аварийных ситуаций.

К нагрузкам случайного характера можно отнести воздействие ветра на невращающиеся лопасти несущего винта, вызывающие изгибные напряжения. Это может привести к серьезным повреждениям ЛНВ вертолета, как с зашвартованными, так и с незашвартованными лопастями. Традиционные методы учитывают повреждения лопасти с запасом, что не позволяет полностью использовать ресурс лопасти.

В определенных сценариях эксплуатации вертолетов в удаленных географических областях необходимы периодические технические осмотры наиболее нагруженных компонентов. Эти осмотры требуют присутствия человека на месте, что влечет за собой дополнительные затраты на перелёты, значительно увеличивая финансовую нагрузку. При точном прогнозировании важных участков нейронными сетями, отпадёт необходимость дополнительных затрат.

Высокие нагрузки, вызванные ветром и другими метеорологическими явлениями, могут значительно влиять на ресурс и безопасность вертолетных лопастей. Использование нейронных сетей для мониторинга и анализа данных может существенно улучшить процесс оценки состояния лопастей и повысить безопасность полетов. Применение акселерометров и G-сенсоров для непрерывного мониторинга колебаний лопасти дает возможность эффективного анализа данных и выявления потенциальных проблем.

Важно отметить, что использование нейронных сетей требует хорошей калибровки и обучения на большом объеме данных для обеспечения точности и надежности результатов. Однако, при правильной реализации, это может быть мощным инструментом для повышения безопасности и эффективности эксплуатации вертолетов, особенно в условиях сурового климата или удаленных географических областях.

Интеграция нейронных сетей в системы бортового оборудования демонстрирует оправданность с практической точки зрения по нескольким основаниям:

1. Точное прогнозирование состояния нагруженных участков: Нейронные сети обладают высокой точностью в прогнозировании состояния системы, что позволяет оперативно выявлять возможные отказы и критические изменения, прежде чем они произойдут. Это особенно важно для систем бортового оборудования, где отказы могут иметь серьезные последствия.

2. Комплексный анализ с учетом всех влияющих факторов: Нейронные сети способны учитывать множество факторов, влияющих на состояние элементов системы, и комбинировать их взаимодействие для определения уровня повреждений. Это включает оценку усталостных трещин и концентраторов напряжений, что помогает предотвращать серьезные поломки.

3. Учет факторов, упущенных из-за человеческого фактора: Нейронные сети способны учитывать широкий спектр факторов, включая те, которые могут быть неприметны для человека из-за воздействия человеческого фактора. Например, они могут учитывать снижение ресурса лопастей вертолета в арктических регионах из-за воздействия ветра или недостаточное швартование лопастей.

4. Энергоэффективность и индивидуализация процесса: Нейронные сети требуют минимальных энергетических затрат для выполнения прогнозов, что позволяет проводить расчеты индивидуально для каждого устройства. Это исключает необходимость регулярных технических осмотров и простоев техники, а также снижает энергопотребление.

5. Максимальная точность и эффективное использование ресурсов: Индивидуализация процесса расчета позволяет наиболее точно оценивать ресурс лопасти, максимально используя доступные ресурсы. Это приводит к уменьшению коэффициента запаса прочности за счет более точного прогнозирования ресурса, что экономит ресурсы и повышает эффективность системы.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТ ДЛЯ ПЕРЕДАЮЩИХ И ПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

Мамеко О.В.

Научный руководитель — старший преподаватель Анненков А.М.
ФГБОУ ВО «Технологического университета», кафедра «ИТУС»
moxsana14@gmail.com

В рамках работы по модернизации радиопередающих устройств ракет-носителей, в которых рабочая частота формируется в виде суммы двух частот, формируемых цифровым синтезатором, была выполнена математическая модель в САПР Microwave office, содержащая модели преобразователя по схеме двойного балансного смесителя, трансформаторов опорного и входного сигналов и фильтра нижних частот (ФНЧ) с частотой среза 263 МГЦ для устранения побочных излучений выше рабочей частоты.

По результатам анализа математической модели был разработан и собран макет устройства, работающий на частотах до 250 МГц.

Для отработки макета было собрано рабочее место, содержащее два генератора высокочастотных сигналов, анализатор спектра, а также векторный анализатор сигналов для проверки АЧХ фильтра.

Таким образом, по результатам проведенной работы можно сделать вывод о реализации возможности проверки работоспособности схемы при замене комплектующих ЭРИ без проведения дополнительного макетирования. Данный принцип был реализован:

- заменой математической модели трансформаторов, содержащей определенное количество выводов и витков;
- заменой математической модели диодов, информация для которой может содержаться в сопроводительной документации;
- проверкой влияния ФНЧ на излучаемый спектр устройства при изменении характеристик фильтра.

Математическая модель, подтвержденная на практике и согласованная по входу и выходу, обеспечивает возможность модернизации устройства при изменении исходных данных, а также имеет возможность интеграции в математическую модель более сложного устройства.

Список литературы:

1) Дворников, С. В. Устройства приема и обработки сигналов: учебник / С. В. Дворников, А. Ф. Крячко, С. В. Мичурин. — Санкт-Петербург: Лань, 2020.

2) Никитин, Ю. А. Схемотехника смесителей и фазовых детекторов синтезаторов частоты: учебное пособие / Ю. А. Никитин. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 63 с.

ОБРАБОТКА ДАННЫХ АЭРОСЪЕМКИ, ПОЛУЧЕННЫХ С БПЛА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Нефедов Т.Р., Глушков Д.М., Левит Л.О.

Научный руководитель – профессор, д.т.н. Орешина М.Н.
МАИ, кафедры 305, 309
mar-ore@yandex.ru

Использование современных информационных технологий позволяет определить по данным аэросъемки задымления и пожары на территории лесных массивов, выработать тревожные сигналы на оповещение пожарных

бригад, сформировать архив статистических данных о возгораниях в течение календарного года и прогнозировать возникновение лесных пожаров на основе статистических методов.

Применение БПЛА для осуществления аэросъемки при мониторинге лесных территорий позволяет посредством систем беспроводной связи, технологий Интернета вещей предавать данные на ЭВМ операторов пожарных бригад. С помощью программ распознавания образов на основе нейросетевого подхода определяются участки задымления и открытого огня. На основе этих данных в короткое время формируется выработка тревожных сигналов на выезд пожарных бригад в зону возгорания. Для обработки данных и прогнозирования ситуаций используются статистические методы, регрессионный анализ, оценка полученных выборок данных по критериям Фишера и Стьюдента. Использование статистических методов позволяет выявить связь между возгоранием, температурой и влажностью окружающего воздуха, а также определить возможность возгорания на контролируемых территориях.

Использование современных систем контроля и управления, разработанных на основе нейросетевого подхода, позволяет в короткие сроки определить пожар, локализовать его и помочь людям, оказавшимся в опасной зоне [1-4].

Список литературы:

1. Орешина М.Н. Информационные технологии при прогнозировании и оценке риска здоровью населения при воздействии негативных факторов окружающей среды //Человек, природа, общество и технологии: Сборник докладов Национальной научно-практической конференции. – Москва, 2022. – С. 98–100.

2. Проханов С.А., Агафонцев М.В., Касымов Д.П., Фильков А.И., Рейно В.В., Орлов К.Е. Использование нейронных сетей для детектирования и определения характеристик горящих частиц // Математическое моделирование и суперкомпьютерные технологии: Труды XX Международной конференции. – Нижний Новгород: Изд. НИ НГУ им. Н.И. Лобачевского, 2020. – С. 315–318.

3. Орешина М.Н., Зверев А.П. Использование информационных технологий при разработке автоматизированной системы контроля возгорания торфяников //Известия Тульского государственного университета. Технические науки. -2023. № 12. С. 578-582.

4. ВетровА.Н. Построение региональной информационной системы раннего предупреждения торфяных пожаров // Программные продукты и системы. - 2005. -№2. – С.30-34

ИСПЫТАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ НА ЦЕЛОЧИСЛЕННЫХ, ВЕЩЕСТВЕННЫХ И СТРОКОВЫХ ДАННЫХ

Николаев В.И.

Научный руководитель — к.т.н., доцент Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
frztr@yandex.ru

Сортировка является одной из частых практических задач программирования. Несмотря на то, что об алгоритмах сортировки данных, их сложностях, различных случаях много что известно, актуальной является задача анализа скорости работы различных алгоритмов сортировок для применения их на различных наборах данных.

Целью данной научно-исследовательской работы является реализация четырнадцати алгоритмов сортировок на языке C++ и исследование скорости их работы на массивах различного размера целочисленных, вещественных и строковых данных:

- сортировка пузырьком;
- быстрая сортировка;
- сортировка бинарным деревом;
- Shake Sort;
- сортировка расчёской;
- сортировка вставками;
- сортировка выбором;
- сортировка слиянием;
- пирамидальная сортировка;
- сортировка методом Шелла;
- Gnome Sort;
- сортировка подсчётом;
- поразрядная сортировка (младший значимый разряд);
- поразрядная сортировка (старший значимый разряд).

В качестве целых и вещественных чисел использовались числа в диапазоне от 0 до 70000. В качестве строк для испытания использовались строки случайной длины до 5 символов, состоящие из буквенно-цифровых

символов обоих регистров. Испытания проводились на массивах размером 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 32000, 64000 элементов. Объём исследовательской программы в строках кода – 1781. Время выполнения программы на используемом ПК – 1,5 часа. Исследования проводились в среде ОС Linux Mint Xfce x64. Компиляция программы выполнялась компилятором g++ с уровнем оптимизации O3.

Характеристики аппаратного обеспечения:

- процессор Intel Core i7-7700 3.6 ГГц;
- материнская плата ASUS PRIME B250M-K.
- ОЗУ 16 Гбайт DDR4.

По итогам испытаний мы выделили ключевые моменты по каждому из алгоритмов, представленные ниже.

Сортировка пузырьком. Лучшее время для отсортированных массивов целочисленного и вещественного типов. На строковых данных для малых массивов показывает средние результаты. В случае массивов с вырожденными и случайными числами или отсортированными в обратном порядке показывает себя крайне неэффективно.

Быстрая сортировка. Наиболее эффективен для массивов, отсортированных в обратном порядке – эффективность средняя-хорошая. В остальных случаях эффективность средняя, ниже среднего. На малых массивах данных эффективность выше, нежели на больших данных.

Сортировка бинарным деревом. Существенно проигрывает при сортировке отсортированных данных, как в прямом, так и в обратном порядке. Исключением является строковый тип — эффективность высокая в обратном порядке, средняя — в прямом. Для вырожденных и случайных значений крайне эффективен. Для структуры данных «бинарное дерево» требует память вплоть до $O(4n)$.

Shake Sort. Имеет схожие с пузырьковой сортировкой показатели. На случайных и вырожденных значениях показывает небольшое преимущество по скорости, но несущественное.

Сортировка расчёской. Выигрывает у пузырьковых сортировок при сортировке массивов с вырожденными целочисленными значениями и целочисленными массивами, отсортированными в обратном порядке. В остальных случаях эффективность ниже среднего.

Сортировка вставками. Высокая скорость на отсортированных массивах. В остальных случаях скорость средняя. С увеличением объёма входных данных эффективность падает.

Сортировка выбором. Наиболее эффективен на массивах вещественных чисел, эффективность средняя. Так как не требует памяти, подходит для сортировки больших данных. В остальных случаях эффективность средняя, немного ниже среднего.

Сортировка слиянием. Требует $O(n)$ дополнительной памяти. Высокие показатели эффективности для всех случаев, кроме отсортированных данных в прямом порядке.

Пирамидальная сортировка. Высокие показатели для всех случаев, кроме отсортированных в прямом порядке строковых массивов. Требует память для структуры данных «куча».

Метод Шелла. Высокая эффективность во всех случаях. Не требует память. Для строковых данных, отсортированных в прямом порядке малого объёма, эффективность слегка меньше высокой, но лучше, чем у пирамидальной сортировки или сортировки слиянием. В остальных случаях Метод Шелла им немного проигрывает.

Gnome Sort. Высокие показатели для отсортированных массивов целых и вещественных чисел. Для отсортированных строковых массивов с увеличением их объёма, эффективность алгоритма падает. В остальных случаях алгоритм наименее эффективен.

Сортировка подсчётом. Высокие показатели для случайных и вырожденных величин. Неэффективен для массивов строк малого объёма. Требует память — не подходит для сверх больших объёмов данных. Не подходит для сортировок объектов, т.к. в качестве ключа будет выступать сам объект, а это неэффективно в расходе памяти.

Поразрядная сортировка (младший значимый разряд). Одна из самых эффективных сортировок. Может производить сортировку только для строковых данных и типов данных, в данном контексте строковый означает тип данных, представляющий собой некую последовательность: число – последовательность цифр, слово – последовательность символов, массивы байтов.

Поразрядная сортировка (старший значимый разряд). Принцип алгоритма похож на предыдущий, если интерпретировать его на естественный язык. В программе первый можно реализовать в виде итерационного алгоритма, а второй только в виде прямого рекурсивного. Не сортирует объекты. Неэффективен на массивах вещественных чисел малого объёма. Оба алгоритма требуют память, не подходят для сверхбольших данных.

Для массива целых случайных чисел размером 64000 элементов лучший показатель показала сортировка подсчётом – 597 мкс.

Для массива вещественных случайных чисел размером 64000 элементов лучший показатель показала пирамидальная сортировка – 5238 мкс.

Для массива строковых случайных значений размером 64000 элементов лучший показатель показала поразрядная сортировка (младший значимый разряд) – 9865 мкс.

Идеального алгоритма сортировки, подходящего для всех задач сортировки любых наборов значений, не существует, поэтому его стоит выбирать, исходя из свойств предметной области или математической модели конкретной программы.

ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ВУЗА СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ

Поздышева М.А., Давыдов А.А.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
mar.p.and32@gmail.com

В современном мире сфера информационных технологий развивается стремительными темпами, и для подготовки квалифицированных специалистов в области информатики и вычислительной техники необходимо обеспечить студентов доступом к современным программным продуктам. Однако из-за различных ограничений на импорт и использование иностранного программного обеспечения возникают проблемы с его достаточностью и актуальностью в компьютерных лабораториях вузов. Этот процесс коснулся и сферы образования: образовательные организации высшего образования пополняют реестр ПО отечественными решениями. В таблице 1 приведен перечень некоторых категорий рекомендованного российского ПО и сервисов для замены иностранного ПО и облачных решений.

Таблица 1

Перечень ПО и отечественных аналогов

№ п/п	Категория	Зарубежные сервисы	Рекомендованные отечественные аналоги
1	Программ	Zoom, Zello, Webex,	Видеозвонки VK,

	ы для организации видеоконференций и связи	Discord, Microsoft Teams, Skype	Яндекс.Телемост, TrueConf, Jazz, Vinteo, MTS Link
2	Антивирусные программы	Norton Antivirus, Avast, McAfee	Kaspersky, Dr. Web
3	Редакторы документов	Сервисы Google, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint	Мой офис, Р7-Офис, Яндекс 360
4	Веб-браузеры	Google Chrome, Firefox, Opera, Safari	Atom, Яндекс.Браузер
5	Веб-анализ	Google Analytics, Clicky.com, Matomo, Chartbeat.com	Roistat, Спутник/Аналитика, Яндекс.Метрика
6	Образовательные ресурсы	Storytel, Pearson, Coursera	Skillfactory, Яндекс Практикум, Openedu, GeekBrains, Stepik, Udemy, СберУниверситет, Нетология, Инжинириум

В сфере обучения пока что отсутствует единая программа импортозамещения, которая бы учитывала интересы и потребности всех участников и обеспечивала их взаимодействие и контроль. При подготовке бакалавров направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» в Ступинском филиале МАИ применяется ОС Astra Linux, в которой представлен свой репозиторий с большей частью необходимого ПО. Тем не менее, в репозитории отсутствуют некоторые необходимые специализированные средства (или используется свободно распространяемый зарубежный аналог) — системы для работы с нейронными сетями, совместной разработки, математических расчетов (MATLAB) и компиляторы. Преподаватели и студенты МАИ взаимодействуют на портале lms.mai.ru, разработкой и поддержкой которой занимается управление электронного обучения МАИ. Данная платформа функциональна и интуитивно понятна в освоении, она позволяет слушать лекции онлайн или в записи (BigBlueButton), получать и сдавать задания, участвовать в семинарах.

Помимо отсутствия или недостаточного уровня разработки существует проблема актуализации знаний. Для качественного обучения нужны квалифицированные преподаватели, способные дать эти знания и навыки. Положительная динамика при импортозамещении возможна при повышении

квалификации и мотивации преподавателей и студентов, создание условий для сотрудничества между вузами, ИТ-компаниями и государством, стимулирование спроса на отечественное ПО, развитие научно-технического потенциала и производственной базы.

Проблема импортозамещения программного обеспечения в компьютерных лабораториях вуза при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» представляет собой серьезный вызов для образовательных учреждений. Однако, существуют различные пути решения этой проблемы, такие как локализация и развитие собственных разработок, которые позволяют обеспечить студентов качественным и актуальным программным обеспечением для успешного освоения профессиональных навыков в области информатики и вычислительной техники.

ОБНАРУЖЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ЗАДЫМЛЕНИЯ И ПОЖАРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ С БПЛА

Пришляк А.Д., Семавин А.А., Подолинная Ю.А.

Научный руководитель – профессор, д.т.н. Орешина М.Н.
МАИ, кафедры 305, 309
asemavin250604@gmail.com

Использование систем БПЛА для контроля возгорания и задымления в зоне лесных массивов обуславливается отсутствием дорожной инфраструктуры и трудностями передвижения наземных пожарных бригад. Системы БПЛА позволяют быстро определить очаги возгорания и задымления и установить линии отсека огня. Мониторинг территорий с помощью БПЛА помогает пожарным командам по данным снимков с видеокамер определить какие меры по тушению лесных пожаров выбрать и определить тактику пожаротушения. Нами разработана система контроля территорий лесных массивов с использованием БПЛА, технологий Интернета вещей, системы искусственного интеллекта, применяемой для обработки снимков с видеокамеры.

С помощью видеокамер, установленных на БПЛА, осуществляется аэросъемка местности посредствам технологий Интернета вещей, данные аэросъемки поступают на компьютер оператора, где обрабатываются программой распознавания образов, написанной на языке Pyton на основе библиотек создания и механизмов обучения нейросетей (подбора весовых коэффициентов). Данная программа, анализируя области изображения и

обнаруживая задымление или открытый огонь (часто на съемке открытого огня не видно из-за дыма), вырабатывает тревожные сигналы о пожаре, которые с точными координатами критической местности предаются в отделение МЧС, где формируется бригада для выезда на указанную территорию.

Использование современных автоматизированных систем обнаружения задымления и пожара, разработанных на основе нейросетевого подхода и технологий Интернета вещей, позволяет в короткие сроки определить территорию возгорания, вызвать пожарные бригады и локализовать пожар, найти людей, оказавшихся в зоне пожара и оказать им помощь [1-4].

Список литературы:

1. Орешина М.Н. Информационные технологии при прогнозировании и оценке риска здоровью населения при воздействии негативных факторов окружающей среды // Человек, природа, общество и технологии: Сборник докладов Национальной научно-практической конференции. – Москва, 2022. – С. 98–100.

2. Проханов С.А., Агафонцев М.В., Касымов Д.П., Фильков А.И., Рейно В.В., Орлов К.Е. Использование нейронных сетей для детектирования и определения характеристик горящих частиц // Математическое моделирование и суперкомпьютерные технологии: Труды XX Международной конференции. – Нижний Новгород: Изд. НИ НГУ им. Н.И. Лобачевского, 2020. – С. 315–318.

3. Орешина М.Н., Зверев А.П. Использование информационных технологий при разработке автоматизированной системы контроля возгорания торфяников // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. -2023. № 12. С. 578-582.

4. Ветров А.Н. Построение региональной информационной системы раннего предупреждения торфяных пожаров // Программные продукты и системы. - 2005. -№2. – С.30-34

РАЗРАБОТКА ИГРЫ В СРЕДЕ UNITY С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C#

Пятов Н.А., Казначевский В.С.

Научный руководитель —доцент, к.т.н. Челпанов А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
mr.retnik@gmail.com

Пошаговые стратегии интересуют нас с детства. В то время были популяры игры наших соотечественников, такие как «Kings Bounty» и «Heroes of Might and Magic V» от 1С и Nival Interactive соответственно. Эти игры вдохновляли придумать свою стратегию, использующую классическую шахматную доску, но построенную по другим правилам. На данный момент, приобретя опыт работы с разными языками программирования в ходе обучения и разработав несколько игр на практиках, мы готовы создать свою полноценную пошаговую стратегию.

Данный жанр предполагает работу со сложными структурами и требует математическое взаимодействие между игровыми объектами. Игровые объекты, такие как поле и юниты, будут представлять из себя большие по количеству полей классы. Поле должно быть графом. У юнитов будут различные характеристики (здоровье, область атаки, количество клеток перемещения).

Имеет значение платформа, на которой разрабатывается игровое приложение. Выбор языка разработки и движка не вызвал затруднений. Скрипты на этой платформе пишутся на языке программирования C#. Практика в среде разработки игр Unity способствовала приобретению ценного опыта. Мы работали над играми в жанре кликер и 3 в ряд. Упор в разработке этой игры планируется сделать на скрипты и написание логики. Остальные важные части игры: текстуры, модели юнитов, музыкальное сопровождение и анимации будут взяты на сайтах, предоставляющих бесплатные материалы, не требующие обладания авторскими правами, или созданы с помощью соавтора.

Данное приложение будет представлять собой карту с различными клетками рельефа. Края карты будут занимать основные здания для найма юнитов. Каждому из игроков вначале будет принадлежать одно такое здание и несколько строений, приносящих доход для найма юнитов. Также на карте будут находиться и нейтральные здания, позволяющие при захвате улучшить финансовое положение игрока, который их захватит. Юниты разных игроков будут взаимодействовать так, что какие-то будут более эффективны против других, представляя собой замкнутую систему, похожую на камень → ножницы → бумага → камень. Задача игрока – победить все юниты противника и захватить все здания, где можно нанимать юнитов.

В итоге игра будет представлять собой классическую пошаговую стратегию, в которой будут реализованы битвы между игроками на одном устройстве со своими необычными механиками.

СОЗДАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОМО-САЙТА ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ВУЗА

Ивинский И.А., Старчиков А.С., Гутарова В.С.

Научный руководитель — старший преподаватель Новиков Б.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
ilyusha.kashira@gmail.com; artyom.starchikov4@gmail.com;
sadser.vika@gmail.com

Привлекательность любого вуза в глазах целевой аудитории определяется его положением среди других образовательных организаций, а создание программистами вуза удобного для навигации сайта – это большое подспорье для увеличения числа его потенциальных абитуриентов. Данное исследование связано с созданием промо-сайта для Ступинского филиала МАИ.

Гипотеза исследования: создание web-сайта является важным результатом студенческой работы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». При соблюдении всех проектных этапов и уделяя основное внимание каждому из них в отдельности, авторы проекта стремились создать успешный и удобный для навигации сайт, который будет соответствовать потребностям и ожиданиям любого пользователя, будущего абитуриента Ступинского филиала МАИ.

При разработке сайта для удержания аудитории важно учесть возможность комфортного использования данного web-сайта на разных устройствах, включая телефоны, ноутбуки, ПК (компьютеры) и т.п. Для этого разработчику важно описать в своем коде принцип адаптации страницы под различные разрешения экранов.

Реализовать адаптивность сайта можно с помощью директивы *@media из языка CSS.* Данная директива позволяет подстраивать сайт под различные условия отображения: определенные значения высоты или ширины экрана или типа устройства. В нашем случае была описана адаптивность страницы под диапазоны ширины экрана *менее 1024 px и меньше 375 px*. Эти диапазоны значений позволят пользователям просматривать сайт на экранах не только компьютеров, но и ноутбуков, и телефонов.

Чтобы задать необходимые ограничения для работы директивы @media, необходимо объявить ее отдельной строкой и рядом в круглых скобках указать максимальную ширину экрана, на которой будут использоваться новые стили элементов верстки. Например, max-width: 1024px. Далее новые стили указываются в фигурных скобках ({}):

Чтобы задать новые стили, разработчику необходимо обратиться к нужному элементу по его тегу, классу или иным способом, как это было описано в предыдущей главе. После этого можно указать новые стили, которые применяются на странице вместо предыдущих, если пользователь зайдет на нее с устройства, ширина экрана которого попадает в указанный диапазон.

Кроме изменения размеров и расположения элементов сайта, разработчику важно учесть удобство их использования на устройствах с маленькими экранами (в основном мобильных телефонах). Например, пользователю будет очень неудобно нажимать на пункты меню и ориентироваться на странице, если разработчик только уменьшит их размер или изменит расположение. Для улучшения пользовательского опыта лучше подходит оформление блока навигации в формате отдельного окна, всплывающего при нажатии на одну кнопку.

Таким образом, чтобы грамотно продвигать образовательный сайт в интернете, необходимо учитывать множество факторов, влияющих на результат продвижения: предпочтения целевой аудитории сайта, выбор и разработка самого дизайна сайта, использование медиаресурсов, а также постоянный контроль контента и его обновление.

Следовательно, при разработке очень важно ориентироваться на создание удобного в использовании оформления страницы, дающей пользователю возможность получить ту информацию, которую он желает найти.

СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Зарубина А.С., Зарубина А.С.

Научный руководитель — ассистент Каратаева Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
zarubinaa631@gmail.com

В мире, где ресурсы время и пространства играют огромную роль, эффективное составление расписания учебных занятий является важным звеном обеспечения эффективности образовательного процесса. Алгоритм является сложной задачей, требующей учета множества ограничений, предпочтений и особенностей конкретного учебного заведения.

Жадные алгоритмы предлагают более простой и прямолинейный подход к составлению расписания. Данный алгоритм построения расписаний в сравнении с известными методами показал возможность его использования

для получения решений с меньшими значениями критериев [1]. Он обладает высокой производительностью при маленьком количестве заданных характеристик, что позволяет получить расписание в короткие сроки.

Генетический алгоритм не так результативен в составлении расписания учебных занятий малым значением задач. Наоборот, он показал высокую продуктивность в решении поставленной задачи со множеством критериев оценки свободы и качества расположения занятий в расписании [2]. Этот алгоритм имеет высокую вычислительную ресурсоемкость, поэтому в ходе моделирования эволюции многие оптимальные решения отбрасываются как неперспективные.

Муравьиный алгоритм так же, как и генетический, продемонстрировал преимущество при решении сложных практических задач. Он имеет преимущество относительно стандартных методов решения, так как способен адаптироваться к изменениям, варьировать точность в зависимости от требований и выдавать решение, приближенное к точному.

Таким образом, выбор алгоритма для составления расписания зависит от конкретных потребностей и особенностей учебного заведения:

- важна скорость работы и возможность оптимизации нескольких параметров – генетическое программирование;
- нужен быстрый и простой результат – алгоритм жадного подхода;
- нужно оптимальное расписание – муравьиный алгоритм.

Список литературы:

1. Кротов К. Б. Жадный алгоритм построения расписаний обработки данных в конвейерных системах. // Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии 2015. – 2015 – № 1. – с. 59
2. Семенкина О.Е., Попов Е.А. Бионические алгоритмы решения иерархической задачи составления расписания при оперативном планировании производства // ISSN 0236-3933. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. 2019. – № 3 – с. 56-57.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ КОРОТКОПЕРИОДИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ ЛА В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИНС

Денисов А.А., Лунева Е.А., Муксеев Р.Н.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б
МАИ (национальный исследовательский университет), г. Москва
denisov.a.4@mail.ru

В настоящее время в математическом аппарате теории оптимального управления существует разнообразие методов создания оптимального управления. Однако при этом акцент делается на решение конкретных задач и на то, чтобы математическая модель, применяемая на практике, соответствовала реальности. Сложность выполнения расчетов не позволила теории синтеза оптимального управления получить широкое применение в авиационной индустрии.

Задача оптимального управления включает в себя две основные части: идентификацию математической модели объекта управления и создание оптимальной стратегии управления на основе этой модели. Для построения модели технического объекта используется искусственная нейронная сеть (ИНС), которая использует данные из экспериментов для проверки и подтверждения достоверности модели в контексте рассматриваемого объекта.

Данная статья посвящена рассмотрению идентификации ИНС, которая моделирует летательный аппарат в продольном короткопериодическом движении. Для создания учебного набора данных используются характеристики гипотетического среднемагистрального самолета. В качестве параметра состояния для обучения выбран угол тангажа, а для управления - установленное отклонение руля высоты.

Для синтеза модели объекта управления используется конструкция полносвязной нейронной сети прямого распространения с одним входным слоем с числом нейронов Ky+Ku. На его первые Ky нейронов подаются на шаг более ранние Ky прогнозов параметров состояния объекта [y^t-1 … y^t-Ky]. На последующие Ku нейронов подаются Ku значений управляющего параметра в предыдущие моменты времени, начиная с текущего: [Ut, …, Ut-Ku+1]. Функция активации входного слоя равна 1. Также, один скрытый слой, имеет G нейронов и выходной слой – имеет всего 1 нейрон, с функциями активации вида гиперболический тангенс для скрытого и выходного слоев. Для произведения расчета прогнозного

значения y^(t) используют метод прямого распространения ИНС, затем с использованием градиентного метода наискорейшего спуска методом обратного распространения ошибки корректируются смещения нейронов ИНС.

После того, как идентификация и проверка модели признается успешной, процесс синтеза можно считать успешным. Предварительная обработка данных также помогает улучшить скорость обучения. Кроме того, использование логарифмической функции для кодирования обучающих параметров помогает обеспечить более равномерное распределение значений параметров, что способствует более стабильному и эффективному обучению модели. Обратное декодирование выходного ряда аппроксимации помогает восстановить исходный вид данных после обработки моделью, что улучшает интерпретируемость полученных результатов.

Модель, полученная после 500 итераций обучения, находится в пятипроцентной трубке как на этапе обучения, так и на этапе валидации. Поскольку она соответствует критериям точности, то считается, что успешно прошла этап валидации и готова для будущего синтеза оптимального управления и создания бортовой математической модели.

Секция № 2	Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов Руководитель секции: доц., к.т.н. Поляков О.А.

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

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА РАСХОДУЕМОГО ЭЛЕКТРОДА НА МАКРОСТРУКТУРУ СЛИТКА ЭШП ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА ВЖ718

Лазаренко Н.К., Коровин А.А., Малютин С.В.

Научный руководитель – к.т.н. Рынденков Д.В.
АО «Ступинская металлургическая компания»
laznikc@gmail.com

В настоящее время на АО «СМК» идет работа над улучшением качества продукции из жаропрочного железо-никелевого сплава марки ВЖ718. Слиток диаметром 520 мм получают методом триплекс-процесса (ВИП + ЭШП + ВДП) [1].

Изделия из сплава ВЖ718 применяются в горячих частях современных авиационных двигателей, к ним предъявляют максимально высокие требования. Важно иметь качественную заготовку-пруток без внутренних дефектов. Эти цели достигаются последовательностью переплавов ЭШП и ВДП. ЭШП обеспечивает удаления серы, неметаллических включений и получение плотной структуры слитка [2, 3, 4].

Целью данной работы - исследование макроструктуры промежуточного слитка ЭШП при наличии дефектов исходного электрода (открытой поверхностной трещины протяженностью 700 мм).

Переплав электрода в кристаллизатор диаметром 485 мм осуществляли по схеме: А) стартовый режим с повышенной мощностью для расплавления шлака; Б) основной режим переплава 50% электрода с массовой скоростью 6,0-6,5 кг/мин; В) остановка плавки на время 7 мин. для отображения линии

раздела двух режимов; Г) продолжение переплава со скоростью 3,50-3,90 кг/мин; Д) выведение усадочной раковины.

Анализ параметров плавки показал, что переплав был нестабилен и имел отклонения от требуемых значений массовой скорости, сопротивления и вводимой мощности. Одним из наиболее выраженных показателей является массовая скорость: колебания в первой половине переплава составили от 5,75 до 7,5 кг/мин, колебания во второй половине от 3,2 до 3,8 кг/мин. На рисунке 1 представлены продольные темплеты опытного слитка ЭШП.

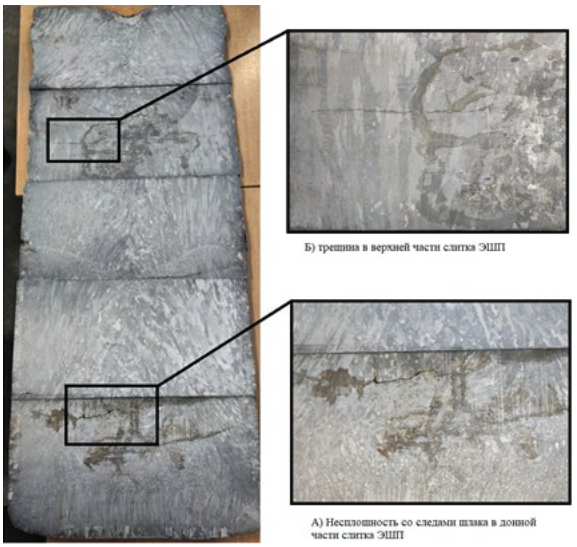


Рис. 1. Продольные темплеты полученного слитка ЭШП

При этом в нижней части слитка имеется трещина со следами шлака, протяженностью 50 мм. Располагается в месте резкого повышения массовой скорости переплава с 6,0 до 7,5 кг/мин. Внутри трещины имеется пятно шлака диаметром 2 мм. В верхней части слитка протяженность трещины составляет 45 мм, располагается в месте нестабильного режима переплава на низкой мощности.

В центре слитка видна линия раздела двух режимов – место остановки переплава на 7 минут. Дефектов в данной зоне не обнаружено.

Выводы:

1) Наличие внешних и внутренних дефектов исходного электрода, связанных с нарушением его сплошности, влияет на ход ЭШП.

2) Резкое изменение массовой скорости плавки на величину более 20% от заданного, сопровождается образованием дефектов и формированием неблагоприятной структуры.

3) При схеме производства ВИП+ЭШП+ВДП остановки плавления ЭШП на время до 5 мин не являются браковочным фактором.

Список литературы:

1. Н.К. Лазаренко, М.О. Смирнов, Д.А. Карягин и др. Влияние качества расходуемого электрода на электрошлаковый и вакуумно-дуговой переплавы сплава ВЖ718 / Сборник статей LIX международной научно-практической конференции. М.: «Научно-издательский центр «Актуальность. РФ». - 2024. С. 59-63.

2. Н.П. Агапова, Ю.И. Казеннов, Н.А. Лазарева и др. Труды III всесоюзной конференции по электрошлаковому переплаву. Часть I. // Киев: Издательство «Наукова думка». - 1969. С. 191-197.

3. J.M. Moyer, L.A. Jackman, C.B. Adasczik, R.M. Davis, R. Forbes Jones. Advances in triple melting superalloys 718, 706, and 720 // The Minerals, Metals & Materials Society, 1994 (Monroe, North Carolina 28110-5030), 39-48.

4. Электрошлаковый металл / Под.ред. Б.Е. Патона, Б.И. Медовара. – Киев, «Наукова думка», 1981. - 680 с.

ФИЛЬТРАЦИЯ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ В ДУГОВОЙ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ

Лазаренко Н.К., Морозов А.В., Лазаренко О.Н.

Научный руководитель – профессор Корзун Е.Л.
Донецкий национальный технический университет,
кафедра «Электрометаллургия»
АО «Ступинская металлургическая компания»
laznikc@gmail.com

Фильтрация металлических расплавов, особенно жаропрочных сплавов, находит все более широкое применение. Для достижения высокой чистоты сплавов по различным видам включений необходима фильтрация жидкого металла при разливке. В качестве фильтрующих элементов применяются пенокерамические фильтры, однако эффективность очистки в большей степени зависит от системы фильтрации, состоящей из нескольких разных фильтров. В научных публикациях тема фильтрации расплавов широко освещается применительно к вакуумно-индукционной плавке [1, 2, 3,

4, 5], однако данных по фильтрации металла, полученного в открытой дуговой печи, мало.

В настоящей работе описаны результаты разливки жаропрочного сплава ЭИ698-ВД через керамические литейные чаши с фильтрами в условиях производства на АО «СМК» в дуговой сталеплавильной печи емкостью 3 т.

Литейные чаши представляли собой воронки овального сечения, изготовленные из огнеупорного бетона на основе оксида алюминия. Внутрь чаши в зону выпускного отверстия устанавливали пенокерамический фильтр тонкой очистки и дополнительный вертикальный фильтр грубой очистки, разделяющий зону наполнения и зону фильтрации. Также в выпускное отверстие помещался разливочный стаканчик диаметром 30 мм. Все зазоры и стыки внутри чаши промазывали огнеупорным бетоном. С внешней стороны корпус чаши оборачивали утеплительным материалом и стягивали стальными хомутами. На рисунке 1 представлены чаши в сборке.



Рис. 1. Литейные чаши с установленными фильтрами в процессе сборки

Технология предполагает установку чаши на подставку сверху на изложницу. Чаша одноразовая и подлежит утилизации после окончания разливки.

Выпуск металла с печи производили при температуре 1570 °С в ковш стопорного типа. Перед разливкой чаши фиксировали на изложницу огнеупорными кирпичами и прогревали газовой горелкой до температуры 150 ^{0}С. Для изложницы №1 использовалась литейная чаша марки BN-ML с содержанием Al_2O_3 не менее 75 %, открытой пористостью 22 % и пенокерамическим фильтром с размером ячейки 5 ppi. Для кокиля №2 использовалась чаша марки BN-K с содержанием Al_2O_3 не менее 90 %, пористостью 18 % и пенокерамическим фильтром 10 ppi. Фильтр грубой очистки имел несколько отверстий диаметром 10 мм. Огнеупорность чаш

составляет не ниже 1750 °С. Продолжительность разливки каждого кокиля составила 03:30 минут.

На поверхности электрода №1 имелись отслоения тонкой корочки и наплывы, на электроде №2 поверхностные дефекты отсутствовали. Данный факт можно объяснить более высокой температурой разливки и установкой фильтра с более грубой очисткой. Учитывая первый опыт применения фильтрации расплава в ДСП-3, дальнейшие усилия будут направлены на оптимизацию температурного режима разливки и подбора фильтра с эффективным размером ячейки.

После резки электродов провели анализ макроструктуры. В ходе анализа дефектов и газовых пузырей не обнаружено. Структура опытных электродов, разлитых с применением системы фильтрации, не имеет следов осевых несплошностей по сравнению с электродами, разлитыми без фильтрации.

При оценке чистоты металла по установленной на предприятии методике выявлены незначительные скопления карбонитридов, что свойственно металлу. полученному в открытой дуговой печи. Наличия неметаллических включений в опытном металле не выявлено.

Применение литейных чаш с пенокерамическим фильтром и фильтром грубой очистки способно существенно улучшить структуру слитка и предотвратить образование осевых несплошностей. Из опробованных фильтров разных размеров ячейки наиболее предпочтительной является ячейка 10 ppi.

Список литературы:

1. Дубровин В.К. Повышение качества отливок из жаропрочных сплавов путем фильтрационной очистке // Серия «Металлургия», выпуск 11 – Вестник ЮУрГУ, №24, 2008 – С. 55-59.
2. Безденежных И.С., Матыгуллина Е.В., Шумков А.А. Выбор элементарной ячейки для моделирования структуры пенокерамического фильтра // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. – 2020. – Т. 22, № 1. – С. 95–101.
3. Сидоров В.В, Исходжанова И.В., Ригин В.Е. Оценка эффективности фильтрации при разливке сложнолегированного никелевого расплава (Статья) – ВИАМ/2011-205779.

4. Д.Г. Стариков, Н.В. Вьюшков, Л.Г. Карсанова, Л.Б. Бер. Фильтрация расплавов при производстве жаропрочных сплавов методом вакуумной индукционной плавки // Технология легких сплавов. – 2020. №1. С. 70-78.
5. Жаропрочность никелевых сплавов / Е.Н. Каблов, Е.Р. Голубовский. – М.: Машиностроение. 1998. - 464 с.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГТУ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ СУДОРЕМОНТА

Столбов А.Г.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Ильинская О.И.
МАИ, кафедра 1202
leha.glebow@yandex.ru

В данной работе рассматривается возможность применения газотурбинной установки (ГТУ) на базе авиационного двигателя для обеспечения технологии судоремонта.

Большую часть ремонтных работ подводной части судна возможно выполнить только в отсутствии воды. При этом для обеспечения доступа к подводной части судна необходима его выморозка. Судно перед зимним периодом специально буксируют в замерзаемую часть водоема. Когда слой льда набирает необходимую толщину, приступают к постепенному удалению верхних слоев льда, дожидаясь промерзания воды на необходимую глубину.

Удаление льда осуществляется вручную, с использованием кирок, колунов и бензопил. Этот процесс требует больших трудозатрат, поскольку поднимать удаленный лед на поверхность из зоны выморозки приходится вручную. Данный процесс очень опасен для работающих, т.к. есть огромная вероятность оказаться человеку в ледяной воде.

Автор исследовал возможность регулирования зон плавления льда отработавшими газами с помощью управляемого сопла. Вместо ручного удаления льда предлагается плавить его, используя тепловую энергию, отводимую выхлопными газами при работе ГТУ. После расплавления необходимого объема льда воду предлагается откачивать с помощью насосов.

Опыт использования энергетических установок на базе авиационных двигателей показал, что увеличение степени повышения давления в компрессоре приводит к усложнению схемы двигателя, снижению его эксплуатационной надежности. Новые условия и режимы работы безусловно

потребуют конструктивных изменений для получения оптимальных параметров ГТУ.

Предложенный метод позволяет существенно снизить трудозатраты, минимизировать риски возникновения опасных ситуаций для жизни человека, а также повысить эффективность процесса удаления льда в зоне ремонта. За счет снижения температуры газа перед турбиной и частоты вращения ротора можно значительно увеличить межремонтный ресурс ГТУ.

Список литературы:

1. А.В. Викулин, С.В. Сухов, Н.Л. Ярославцев Практикум по термодинамике и основам теплопередачи: учебное пособие / - Кострома: ООО «Костромской печатный дом», 2015- 254 с.
2. Покудин В.Г., Вихров Н.М. П48 Технология судоремонта: Учебник. - СПб.: Изд-во «ПаркКом», 2007 - 424 с.
3. А.В. Викулин, Н.Л. Ярославцев, В.А. Земляная Основы проектирования авиационных газотурбинных двигателей: учебное пособие / - Кострома: ООО «Костромской печатный дом», 2021- 315 с.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ И КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПРОЧНОСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Михонов В.В., Галкин В.А.

Научный руководитель – профессор, д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТАОМ», «МСиИТ»
mihonov.valera@mail.ru

Для оценки жаропрочности различных материалов наиболее часто используют предел длительной прочности, который характеризует наибольшее напряжение, при котором материал разрушается через заданный промежуток времени при повышенной температуре. Для определения предела длительной прочности титановых сплавов обычно проводят экспериментальные исследования, которые связаны с продолжительными испытаниями в течение 100-2000 ч при температурах до 600°С. Другое направление оценки жаропрочности заключается в установлении количественных соотношений между длительной и кратковременной прочностью или другими механическими свойствами. Данный метод менее трудоемок, поскольку не требует длительных испытаний при определении характеристик жаропрочности.

Цель данной работы состояла в установлении статистических взаимосвязей между длительной и кратковременной прочностью титановых сплавов при различных температурах испытания. Объектами исследования послужили листы и прутки из α-, псевдо α- и α+β-титановых сплавов. На основе изучения литературных источников были обобщены сведения о механических свойствах двадцати девяти сплавов после стандартного отжига. В процессе статистического анализа, проведенного с помощью ППП Statistica, оценивали коэффициенты парной корреляции между 100-часовой длительной прочностью и временным сопротивлением разрыву (с доверительной вероятностью 0,95). После этого проводили регрессионный анализ для установления количественных зависимостей предела длительной прочности при 200, 300, 400, 500, 600°С от предела кратковременной прочности, измеренной при комнатной температуре. Коэффициенты корреляции составили 0,68-0,95 в зависимости от температуры испытания. На основе проведенных исследований предложены модели, позволяющие провести теоретическую оценку (с доверительной вероятностью 0,95) 100-часовой длительной прочности отожженных полуфабрикатов из α-, псевдо α- и α+β-титановых сплавов при повышенных температурах, основываясь на результатах кратковременных механических испытаний при комнатной температуре.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ С ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ

Шевченко С.Р., Михонов В.В.*, Галкин В.А.***

Научные руководители —
профессор, д.т.н. Егорова Ю.Б.*; доцент, к.т.н. Давыденко Л.В.**
*Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
**Московский политех, кафедра «Материаловедение»
kodomonif@gmail.com

На основе обобщения литературных данных проанализированы температурные зависимости 100-часовой длительной прочности прутков и листов из α-, псевдо α- и α+β-титановых сплавов после стандартного отжига. При проведении работы использовались материалы монографий, ГОСТов, стандартов, научных статей, справочников. Химический состав 27 сплавов выражали через эквиваленты по алюминию и молибдену - структурные и прочностные. Структурный эквивалент по алюминию изменялся от 0,8 до 10% (по массе), прочностной – от 2,3 до 15,6 % (по массе). Для структурного

эквивалента по молибдену разброс составил от 0,4 до 8,4% (по массе), для прочностного – от 0,1 до 6,8 % (по массе). Корреляционно-регрессионный анализ осуществляли с использованием ППП Statistica при доверительной вероятности 0,95. Для сопоставления сплавов была использована процедура «Сравнение регрессий».

На первом этапе были сопоставлены зависимости предела длительной прочности листов и прутков для различных титановых сплавов от температуры в диапазоне 200-650°С. При температурах до 400°С листы из исследованных сплавов можно представить в виде следующей последовательности по мере увеличения длительной прочности: ВТ1-0 → ОТ4-0, ПТ-7М → ОТ4-1 → ВТ5-1, АТ3→ ОТ4 → ВТ6С → ВТ4 → 4201→ ВТ6 → ВТ23→ВТ20. При температурах выше 400°С: АТ3, ВТ5→ АТ4 → ВТ6 → ОТ4-2 → ВТ20 → ВТ38. Наиболее высокой жаропрочностью обладают листы из высоколегированных псевдо α-сплавов ВТ20 и ВТ38. Для прутков длительная прочность при температурах ниже 400°С возрастает в следующим образом: ОТ4 → ВТ5-1 → ВТ6С → ВТ6 → ВТ20 → ВТ3-1 → ВТ9. Для сплава ВТ22 длительная прочность при 300°С выше, чем у сплава ВТ3-1, а при 400°С – наоборот ниже. При температурах 400-500°С: ВТ5-1 → ВТ3-1 → ВТ20 → ВТ8 → ВТ9→ВТ18У→ ВТ25У. При температурах 400-500°С наиболее жаропрочным является α+β-сплав ВТ25У, но при более высоких температурах его превосходит псевдо α-сплав ВТ18У.

На следующем этапе исследований были проанализированы зависимости предела длительной прочности при температурах 200-600°С от структурных и прочностных эквивалентов по алюминию и молибдену для α-, псевдо α- и α+β-титановых сплавов. Наблюдается значимая сильная корреляционная связь с эквивалентами по алюминию (коэффициенты корреляции 0,8-0,95). Увеличение на 1 % (по массе) суммарного содержания α-стабилизаторов и нейтральных упрочнителей (в перерасчете на структурный эквивалент по алюминию) вызывает увеличение предела длительной прочности в среднем на ~70-100 МПа, а в перерасчете на прочностной эквивалент – на ~60-70 МПа.

В зависимости от эквивалентов по молибдену наблюдается слабый тренд роста длительной прочности с увеличением содержания β-стабилизаторов. Однако коэффициенты корреляции менее 0,5, что свидетельствует о недостаточно значимом влиянии этого фактора на длительную прочность. На основе проведенных исследований показано, что основной вклад в обеспечение жаропрочности титановых сплавов вносят элементы, эквивалентные алюминию.

ВЛИЯНИЕ ВИДА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ГАЗА НА КАЧЕСТВО ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ

Лисов В.А.

Научный руководитель – доцент, к.физ.-мат.н. Афанасьева Л.Е.
Тверской государственный технический университет, кафедра «ТМ и М»
viktorlisov000@gmail.com

Лазерная резка является самой распространенной в мире технологией по сравнению с другими промышленными применениями лазеров. Она позволяет разделять материалы с высоким качеством и производительностью [1, 2]. Рез образуется путем удаления расплава с передней стенки зоны разделения струей вспомогательного газа. На практике используют различные газы: кислород, азот, воздух, аргон и некоторые другие. Цель работы: изучить влияние вспомогательных газов кислорода и азота на качество лазерной резки конструкционной стали.

Для проведения экспериментальных исследований использовали листы углеродистой конструкционной стали марки 15пс (ГОСТ1050-2013) толщиной 2 мм. Режимы выполнения лазерной резки даны в таблице.

Таблица

Режимы лазерной резки

Вспомогательный газ	Давление газа, МПа	Скорость резки, мм/мин	Мощность излучения, Вт
кислород	0,6	5300	1200
азот	1,2	6100	3100

При использовании кислорода происходит горение железа и выделяется значительное количество теплоты: $3Fe+2O_2 = Fe_3O4 + Q$. Эта реакция ускоряет процесс локального разрушения материала. Образующиеся оксиды расплавляются и выдуваются струей кислорода из зоны реза. Образующаяся поверхность реза слегка окисляется.

Резка с использованием азота, характеризуется отсутствием окисления, однако производительность раскроя в этом случае составляет лишь 10-30% от производительности резки с кислородом. При лазерной резке азот защищает материал, находящийся в зоне обработки, от воздействия кислорода воздуха.

Для изучения микроструктуры в зоне лазерного воздействия были приготовлены микрошлифы. Выполняли шлифовку, полировку и химическое

травление в спиртовом растворе азотной кислоты. Структуру металла изучали с помощью оптического металлографического микроскопа, сопряженного с персональным компьютером.

Микроструктура стали 15пс в исходном состоянии после холодной прокатки представляет собой деформированные зерна феррита и цементит. При нагреве в зоне лазерного влияния появляются участки высокоуглеродистого аустенита около цементитных частиц, которые при охлаждении превращаются в бесструктурный мартенсит, обладающий высокой твердостью. Ферритные участки структуры остались без изменений. Микроструктура стали в зоне лазерного воздействия – мартенсит и феррит.

Таким образом, установлено, что при лазерной резке конструкционной стали марки 15пс с продувкой азотом формируется зона лазерного воздействия глубиной около 150 мкм, состоящая из мартенсита и феррита. При использовании в качестве вспомогательного газа кислорода область лазерного воздействия становится заметно меньше – 25…30 мкм. Поверхность реза окислена.

Список литературы:

1. Афанасьева Л.Е., Смолякова И.А. Лазерная резка коррозионно-стойкой стали // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2023. № 4 (20). С. 19–25.

2. Зоренко Д.А., Барчуков Д.А., Афанасьева Л.Е. Моделирование температурных полей при лазерном раскрое стального проката // Металлообработка. 2021. № 2 (122). С. 26-31.

РАЗВИТИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В КВАРЦЕВОМ МИКРОМЕХАНИЧЕСКОМ АКСЕЛЕРОМЕТРЕ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

Рютин И.Г. Самолдин Е.Л.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Могильная Т.Ю.
МАИ, кафедра 203 «ТППИСУЛА»
iryutin@mail.ru

Среди высокоточных датчиков линейного ускорения особой востребованностью пользуются акселерометры с кварцевым чувствительным элементом (ЧЭ). Благодаря компактности, надёжности, низкому энергопотреблению и отличным точностным характеристикам эти приборы являются незаменимыми элементами бесплатформенных инерциальных навигационных систем, повсеместно применяемыми в изделиях

аэрокосмической техники, а также в системах мониторинга в строительстве, в качестве научной аппаратуры и т.д.

На данный момент одной из проблем технологий изготовления чувствительных элементов из кварцевого стекла с помощью жидкостного химического травления является образования клювовидных выступов на торцах изделия, что повышает риск образования сколов и трещин при сборке так как толщина данных образований составляет десятки нанометров. Одним из способов решения данной проблемы это применения лазерной резки для образования контура и сквозных отверстий чувствительного элемента. Но при лазерной обработке возникают напряжения, величина которых с одной стороны выше предела технической текучести, с другой стороны ниже предельных напряжений по Мизесу, что приводит к образованию различных дефектов и снижению срока службы. Поэтому значительный интерес представляет разработка математической модели развития напряжений при воздействии лазерного излучения, с учетом изменения параметров материала (модуля Юнга и. д.), присущих микромеханическим датчикам.

Цель работы: разработать математическую модель развития напряжений при воздействии лазерного излучения, с учетом изменения параметров материала (модуля Юнга и. д.), присущих микромеханическим датчикам.

В работе была разработана модель (рисунок 1) позволяющая определить параметры лазерного импульса, с целью минимизации внесенных погрешностей.

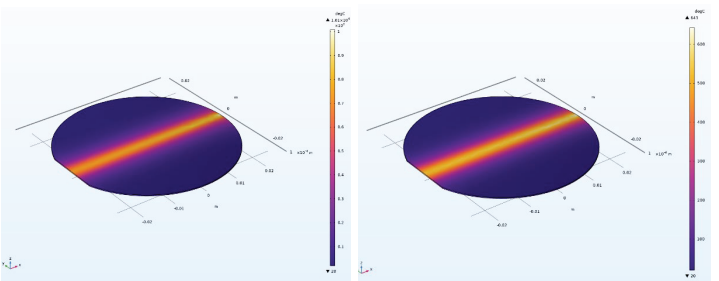


Рис.1. Изображение модели воздействия лазерного излучения на кварцевую подложку.

Модель представляет из себя кварцевую подложку толщиной 10 мкм, на которую воздействует лазерное излучения представленное в виде точечного источника тепла перемещающегося вдоль пластины.

Единственным источником потерь тепла является верхняя часть пластины, температура окружающей среды считается 20˚С. Предполагая также, что лазер работает на длине волны, при которой пластина непрозрачна.

В ходе эксперимента выявлено, что при уменьшении длительности лазерного импульса значительно снижается температура нагрева (рисунок 1) кварцевой подложки, при сохранении мощности лазерного импульса.

Оптимальной длительностью лазерного импульса считается длительность импульса в пика и фемто секундном диапазоне.

СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН

Машковцева Е.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Андрианова К.А.
КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева, кафедра «ПЛА»,
Elisabeta.mashkovtseva@yandex.ru

Развивающимся направлением в авиастроении считается разработка новых материалов, которые позволят облегчить конструкцию, будут более износостойкими, химически стойкими, пригодными для работы в экстремальных условиях и отвечающие ряду других требований. Развитие технологий позволяет получать новые материалы с лучшим сочетанием физических и химических свойств.

Одним из перспективным волокон является волокно на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, который получают методом суспензионной полимеризации этилена в углеводородном растворителе при температуре меньше 70°С с использованием нанесенного катализатора циглеровского типа, содержащего в своем составе соединение титана на магнийсодержащем носителе. [1]

Данное волокно обладает высокими эксплуатационными характеристиками: низкая плотность 0,928 г/см³, абсолютная гидрофобность (водоплоглощение <0,01%), высокие значения пластичности (относительное удлинение достегает 459 %), высокая стойкость к истиранию (коэффициент трения СВМПЭ (по стали) — около 0,1), высокая износостойкость (скорость массового изнашивания 0,07 мг/ч.), высокая ударная вязкость и химическая стойкость к агрессивным средам, способность поглощать вибрации. Однако существенным недостатком, ограничивающим использование сверхвысокомолекулярного полиэтилена, является низкая температура размягчения 135-190°С, поэтому верхний предел температуры эксплуатации порядка 90°С, а нижний- 200°С [2].

Данный материал используется в судостроении, космической техники в качестве защиты от излучения, в средствах бронезащиты, в машиностроении (опорные втулки, зубчатые передачи), для облицовки бункеров, в фильтрах для работы в агрессивных средах в пищевой и химической промышленности. Область применения может быть значительно расширена, если будут увеличены температурные границы эксплуатации.

Сверхвысокомолекулярный полиэтилен является высотехнологичным и стратегическим материалом. Спрос на волокно составляет 200 тыс тонн в год.[3] При повышении температуры размягчения СВМПЭ можно использовать в композиционном материале, который будет превосходить по своим характеристикам многие другие, что позволит широко его использовать в авиастроении.

Список литературы:

1. Патент № 2 303 608 C1 Российская Федерация, МПК C08G 10/02(2006.01), C08F 2/18(2006.01), C08F 4/654(2006.01), C08F 4/656(2006.01). Способы получения сверхвысокомолекулярного полиэтилена: №2006109996/04, 2006.03.28 Заявл. 28.03.2006: опубл. 27.07.2007/ Никитин В. Е., Захаров В. А., Микенас Т.Б., Мозгунова Н.В.
2. Данилова С.Н., Оконешникова А.В., Охлопкова А.А. Полимерные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена: структура и свойства. Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2022;27(4):631-642.https://doi.org/10.31242/2618-9712-2022-27-4-631-642.
3. Валуева М.И., Колобков А.С., Малаховский С.С. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен: рынок, свойства, направления применения (обзор): Труды ВИАМ №3 (87)-2020 г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ШТАМПОВКИ ДНИЩА ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОЙ СТАЛИ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кирсанов И.И., Галкин В.А.

Научный руководитель – зав. кафедрой «ТАОМ», д.т.н. Овчинников А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТАОМ»
ilya.kirsanov.01@mail.ru

Горячая объёмная штамповка является доминирующим способом получения высококачественных сложноконтурных деформированных

заготовок деталей ответственного назначения. Одним из критических недостатков большинства технологий штамповки корпусных деталей являются приповерхностные дефекты типа зажимов и прострелов, а также неравномерная деформированность по объёму поковки. Это приводит к неравномерности структуры, вследствие чего наблюдается не соответствующая условиям эксплуатации неравномерность механических свойств по сечению поковки, а также снижается ресурс работы детали.

В работе, с точки зрения указанных выше проблем, исследована промышленная технология молотовой штамповки днища сложной формы из высокопрочной стали КВК-26, включающая нагрев цилиндрической заготовки, осадку и однопереходную штамповку в открытом штампе. Цель работы заключалась в определении причин формирования в поковке области с прострелом и потенциальным зажимом, а также зон с недостаточной деформированностью. В качестве инструмента исследования использовали отечественную CAE – систему моделирования процессов пластической деформации QForm. Твердотельные модели поковки и штампов разработаны в Autodesk Inventor.

Исследуемая технология построена по классической схеме с осадкой на плоских бойках в качестве заготовительной операции. Поковка же имеет явно выраженную вогнутую форму с большими уступами. Такое отличие заготовительной и окончательной форм предопределяет большую неравномерность деформации поковки по сечению и неудачную схему течения металла, приводящую к образованию прострела. Опасность образования последнего установлена при помощи опции QForm «Поверхностные линии».

На первом этапе работы в качестве совершенствования технологии рассмотрено добавление перехода предварительной штамповки. Предварительный штамп сконструирован исходя из приближения формы заготовки к форме поковки при оставлении заготовительной осадки. Применение предварительного штампа решает проблему формирования прострела, однако неравномерное распределение деформации по поковке остаётся. Кроме того, появление нового перехода требует изготовления предварительного штампа, что удорожает технологию в целом.

На втором этапе работы рассмотрена возможность замены осадки на плоских бойках на осадку на выпукло-вогнутых плитах. Этот технологический приём используется для повышения равномерности деформации по объёму осаженной заготовки и хорошо подходит для штамповки поковки с явно выраженной вогнутой формой. Исследована

схема осадки с двумя кантовками. Смена направления течения металла при осадке между кантовками благоприятно сказывается равномерности распределения накопленной деформации как по осаженной заготовке, так и по поковке. Оптимальная вогнутая форма заготовки после осадки обеспечивает исключение формирования области с прострелом и потенциальным зажимом.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИБКИ ПОЛОСЫ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА 5083 В КОМПЛЕКСЕ DEFORM-3D

Соболев Д.О.

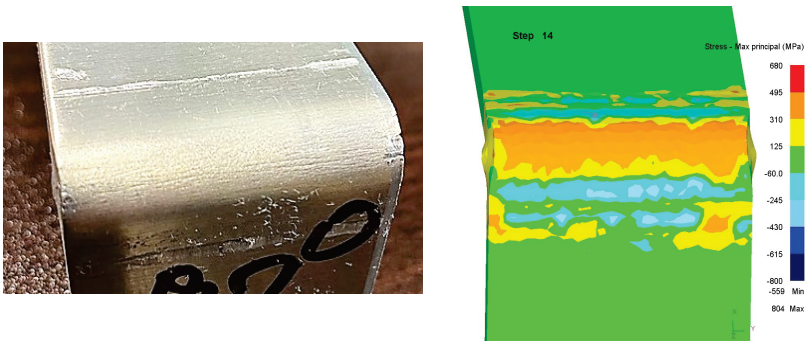
Научный руководитель — профессор, д.т.н. Логинов Ю.Н.
УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, кафедра «ОМД»
hfsdlk@mail.ru

Гибка металла является простым и эффективным способом обработки давлением листового материала с целью придания деталям необходимой формы. Необходимость постоянно совершенствовать конструкцию аппаратов и техники с целью улучшения технических и экономических показателей требует использования современных материалов. Алюминиевые сплавы по сравнению со сталью обладают меньшей плотностью, и, следовательно, массой, при этом имеют достаточную прочность и хорошую коррозионную стойкость, что делает их применение целесообразным. При замене материала или изменении его физических и механических свойств, возникают проблемы с прогнозированием получаемых геометрических параметров детали за счет упругого пружинения после снятия деформирующей нагрузки, а также с возникновением дефектов на заготовке в месте изгиба или в месте контакта с инструментом. Кроме того, после изгиба неизбежно возникает искажение формы поперечного сечения заготовки, что может быть критично для сравнительно узких пластин. Компьютерное моделирование процесса изгиба методом конечных элементов позволяет при корректировке параметров процесса, формы инструмента или материала заготовки без проведения промышленного эксперимента получить предварительные результаты процесса гибки, а также найти пути устранения возникающих дефектов.

Задача изгиба поставлена в программном комплексе DEFORM-3D. В качестве инструмента использованы полуштамп с вырезом под углом 90° и оправка с таким же углом ответной части. Радиус скругления рабочей части

отправки 1 мм. Обрабатываемая заготовка размерами 4х30 мм, сплав 5083 из стандартной библиотеки материалов программного комплекса.

После моделирования проведено сравнение результатов реального процесса гибки в промышленных условиях с результатами моделирования (рис. 1). Получено подтверждение сходимости результатов.



а б

Рис. 1. Сравнение результатов реального процесса гибки (а) с результатами моделирования (б)

Полученные в результате решения задачи расчетные данные могут быть использованы в дальнейших исследования по данной теме.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИАМИДНОЙ КОМПОЗИЦИИ

Минаева Л.А., Соловьянчик Л.В.

Научный руководитель – к.х.н. Павлюкович Н.Г.
НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ
minaewa.liuba2017@yandex.ru

Придание функциональных свойств термопластичным материалам, предназначенным для переработки методом литья под давлением, является одной из актуальные задач современного материаловедения. В частности, повышение электропроводящих свойств термопластичных материалов расширяет их область применения для изготовления изделий с антистатическими свойствами, в том числе корпусов радиоэлектронного оборудования.

Наиболее традиционным решением данной проблемы является введение антистатических или электропроводящих добавок в состав термопластичной композиции. Однако на практике установлено, для эффективного снижения электрического сопротивления полимерного материала концентрация токопроводящих частиц должна составлять не менее 20 %масс, что в свою очередь приводит к изменению как технологических, так и физико-механических свойств материала.

В настоящей работе проведены исследования влияния на физико-механические и функциональные свойства полиамидной композиции размера углеродного волокна:

- рубленое углеродное волокно (РУВ) длиной 7 мм;
- измельченное углеродное волокно (ИУВ) длиной 3 мм;
- молотое углеродное волокно (МУВ) диаметром 6,6–7,2 мкм.

Для придания электропроводящих свойств полиамидной композиции, наполненной углеродным волокном, в ряд образцов дополнительно введена добавка токопроводящего модификатора, который представляет собой концентрат на основе одностенных углеродных нанотрубок (ОУНТ).

Для повышения пластичности материала при растяжении в ряд образцов также включен пластификатор.

С точки зрения технологичности переработки наполненных полиамидных композиций наибольшим потенциалом обладают ИУВ и МУВ. В условиях данного эксперимента оптимальное распределение по объему полимерной матрицы РУВ достигнуто путем предварительного его опудривания с последующим прессованием и измельчением полученной плиты.

Показано, что уменьшение размера волокна приводит к линейному снижению прочности и модуля упругости при растяжении, а относительное удлинение, наоборот также линейно возрастает.

Установлено, что введение рубленного углеродного волокна с первоначальной длиной 7 мм приводит к повышению прочности до 94,8 МПа и модуля упругости до 9,7 ГПа, но снижению относительного удлинения до 2,7 %.

Введение в состав полиамидной композиции, наполненной углеродным волокном и модификатором ОУНТ позволяет придать материалу электропроводящие свойства с показателем сопротивления изоляции до $5{,}8 \cdot 10^3$ Ом.

Одновременное введение пластификатора и модификатора ОУНТ позволяет повысить относительное удлинение при разрыве и также придать

материалу антистатические свойства с показателем сопротивления изоляции менее 10^5 Ом. Введение в состав полиамидной композиции углеродного волокна и функциональных добавок повышает плотность материала не более чем на 17,5 %.

Результаты исследований показывают, что изменяя размер углеродного наполнителя, дополнительно вводя модификатор ОУНТ с углеродными нанотрубками и пластификатор, можно направленно изменять электрофизические и механические характеристики литьевых полимерных композиций для достижения необходимого уровня свойств.

МЕТАЛЛ КАК МЕТАФОРА: ОБРАЗЫ, ПОДАРЕННЫЕ МЕТАЛЛУРГИЕЙ

Хажакян В.О.

Научные руководители – зав.кафедрой «ТАОМ», д.т.н. Овчинников А.В.,
старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТПАД», «ЭиУ»
tdv_2010@mail.ru

Метафоры могут помочь сделать сложные концепции более понятными и наглядными для широкой аудитории, включая студентов, инженеров, ученых и просто любознательных людей. Данная работа исследует воздействие металлургической промышленности на язык посредством понятных и знакомых образов. Предметом рассмотрения здесь будут являться процессы формирования смысла слов, переноса знакомых качеств на незнакомые явления. Такое явление изучается в рамках когнитивной лингвистики, которая исследует, как люди используют язык для выражения своих мыслей и какие когнитивные процессы происходят при этом. Она занимается анализом метафор, метонимий и других языковых явлений, которые позволяют переносить знакомые концепции на незнакомые явления.

Цель работы – проследить влияние металлургических образов на мировоззрение в разных уголках мира.

Процесс превращения материи в сущность или метафору существует во всех традициях создания. Для древних кузнецов, которые стали основателями алхимии, только через земное вещество можно было различить тот другой, более жизненный, существенный элемент. Процесс создания нового путём преобразования природного материала стал связующим звеном между двумя мирами материи и значения, воплощая преобразование самого понятия металла в метафору. Более того, такое алхимическое знание

передавалось тайно, вне книг и слов, только через практику и руководство более опытного мастера.

Происхождение металлургии окутано тайной благодаря мифологии, которая развилась вокруг искусства кузнеца. С некоторыми вариациями эта традиция существовала в древнем Китае, Африке и Европе, но происходила от единого корня: кузница, горн как метафоры для взаимопроникновения земного и священного миров. Во всех традициях человек-создатель-кузнец ещё с неолита показан как создатель инструментов, расширяющих возможности человека.

В Африке кузнец называл горнило своей женой или наковальню своей невестой, потому что переплетающиеся свойства мужского и женского полов, тепла и материала соединялись в новую форму создания кузнецом. Во всех архаических культурах кузнец известен как ускоритель или катализатор процессов природы, порождающий вместе с ней новые творения.

Современная английская речь также хранит традиции, оставленные веками добычи и обработки металлов. От шахтёров пришли понятия *«gold mine» – «золотая жила», «pan out» – преуспеть, «undermine» – «копать под кого-то», «mother lode» – крупнейшее месторождение* (о крупном источнике сведений, например), и даже сбор информации зовётся не иначе, как *«data mining».* Обработка металлов также подарила образные выражения:

- «*to forge (peace)» – «выковать (мир)»*
- *«hammer home the point» – молотом пробиться к цели, «достучаться до истины»*
- *«pliable» – происходящее от поведения материала «податливый»*
- *«unalloyed evil» – нелегированное, «чистое зло».*

В русском сознании металл – это не только материал, но и цвет, вес, то или иное качество. Серебристая гладь воды, свинцовое небо, словно налитые чугуном ноги или золотые руки, правление железной рукой, стальные нервы – древнее соседство культуры с металлом повлекло за собой внимательные наблюдения, опыт, через который позже отображалось остальное мироощущение. Так ковали победу, закаляли характер и проходили сквозь горнила войн и бедствий. Мартеновская печь стала образом великого подвига тружеников тыла Великой Отечественной Войны.

Нельзя не отметить также единство большинства образов по всему свету – продиктованное, очевидно, единым источником вдохновения, ведь добыча, литьё, ковка, свойства того или иного элемента не будут разительно расхожи в разных уголках земного шара.

Таким образом междисциплинарная интеграция материальной и языковой сфер возможна на уровне технических, лингвистических и исторических сведений и открывает путь для новых исследований на тему роли металлургии в формировании культуры и восприятия металлов в различных мировоззрениях. Обращение к известным метафорам может получить и более практичное применение – например, для введения в общий курс материаловедения может быть полезным обращение к уже знакомым фигурам речи, к истории, языкам, культурологии. Так, привлекая юные умы мощью и поэтикой образа, проходя путь от процесса до символа, металлургия может сделать круг, породив новых, вдохновлённых и горящих профессионалов этого непростого дела.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРА НА УРОВЕНЬ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ СЛС ПЕЧАТИ

Шумская С.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бабайцев А.В.
МАИ, кафедра 903
bratinaaa@gmail.com

На сегодняшний день технология селективного лазерного сплавления (СЛС) представляет собой одно из наиболее динамично развивающихся методов аддитивного производства. Практически неограниченные возможности по форме изготавливаемых элементов и возможность создания внутренних каналов сложной геометрии обычно используются для производства легких ответственных компонентов. С развитием использования металлических аддитивных технологий на промышленных производствах становится все более важной задача понимания протекающих процессов во время выращивания изделий. Особенно важно учитывать возникновение остаточных напряжений, возникающих при печати изделий: их наличие влечет за собой деформацию изделий, оказывают значительное влияние на механические свойства, зарождение и распространение трещин и прочим негативным последствиям. Необходимо выявить закономерности влияния настраиваемых параметров печати на уровень возникающих напряжений и пластических деформаций для обеспечения высококачественных изделий с предсказуемыми свойствами.

Проводилось исследование влияния мощности и скорости лазера на уровень остаточных температурных напряжений и деформаций, а также влияние этих параметров в поддержках на последующий слой изделия. Для

этого получили партии однотипных прямоугольных сплошных образцов 15x15x5мм методом селективного лазерного сплавления на 3D принтере M350 из порошкового сплава AlSi10Mg с 5 различными наборами значений исследуемых параметров печати. Для оценки влияния параметров поддержек были получены «двуслойные» образцы с 18 вариациями параметров лазера, где нижняя половина представляет собой имитацию поддержки, а верхняя – само изделие. Значения параметров печати были установлены в соответствии с рекомендациями производителя, затем были изменены на 20%. Значения параметров верхней и нижней частей образцов не совпадали. После окончания печати платформа с образцами не подвергалась процедуре отпуска и образцы не были удалены с платформы.

Для оценки остаточных напряжений использовался метод зондирующих отверстий с использованием корреляции цифровых изображений (КЦИ), основанный на компьютерной обработке оптических изображений поверхности исследуемого образца до и после воздействия. Исследование проводилось путем фотографирования экспериментальных образцов до и после сверления зондирующего отверстия на платформе построения. Обработка полученных изображений с использованием КЦИ позволила определить поля деформаций образцов, по которым решалась обратная задача для определения уровня остаточных напряжений, основанная на решении задачи Кирша. Так было подтверждено влияние параметров печати на снижение уровня остаточных напряжений и деформаций.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ТЕПЛОЗАЩИТЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Иванова У.И., Ярославцева О.М.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Гофин М.Я.
МАИ, кафедра 602
uylzolla8@gmail.com, white.ailey@yandex.ru

В последнее время зарегистрировано особенно много случаев пожаров в лесах, что может оказывать негативное влияние на окружающую среду, включая воздух, воду и экосистемы. Для обнаружения и предотвращения возгораний часто применяются дроны, которые нуждаются в применении теплозащитных покрытий.

Цель работы: предложить новый материал, который обладает высокими эластичными и прочностными характеристиками, а также способного

выдерживать высокие температуры, для покрытия корпуса БПЛА. Для проверки эффективности применения провести расчеты, а также оценить перспективы использования подобных новых композитных материалов. Для точности исследования произвести вычисления при помощи программного кода.

Техническое задание на теплозащиту корпуса беспилотного летательного аппарата включает следующие требования:

1. Обеспечение эффективной теплоизоляции, что подразумевает выбор материалов с низкой теплопроводностью и высокой теплоизоляцией, а также определение толщины слоя.
2. Теплорассеивание от корпуса, то есть отвод тепла при помощи материалов с хорошей теплопроводностью.
3. Защита от экстремальных температур.
4. Устойчивость к воздействию внешних факторов, таких как влага, пыль, ультрафиолетовое излучение и другие.
5. Обеспечение механической прочности, что включает выбор материалов, способных выдерживать механические нагрузки, такие как вибрации и удары.
6. Соответствие нормам и стандартам.

Многие компоненты обладают хорошими характеристиками в одной области, но при этом имеют недостатки в других. Керамико-графеновый метаматериал представляет собой комбинацию керамической матрицы и графеновых наночастиц, поэтому он обладает рядом преимуществ, для оценки которых была написана программа. При расчетах использовался метод конечных разностей. Сравнивались пять наиболее часто применяемых теплозащитных материалов по максимальной рабочей температуре, теплопроводности, теплоемкости, плотности. В качестве источников для получения основных характеристик для расчетов были взяты экспериментальные результаты испытаний космических аппаратов «Спейс Шатл» и «Буран». Для одной и той же толщины покрытия рассчитывалась температура на внешней и внутренней поверхности. По результатам была выбрана оптимальная толщина теплозащитного слоя для корпуса БПЛА 0,5 мм.

Таким образом в ходе работы была рассмотрена проблема теплового нагрева ЛА, предложен новый материал, проведены расчеты по оценке температуры поверхности при использовании различных теплозащитных покрытий с помощью программы, выполненной на языке программирования

С++. Новый керамико-графеновый материал показал неплохие результаты по сравнению с существующими теплозащитными материалами. Следовательно, новые композиты могут быть использованы в качестве теплозащитных покрытий в связи с легкостью и высокой прочностью. В целом, композитные материалы предлагают новые возможности для создания более эффективных и долговечных систем теплозащиты для ЛА.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ РЕЗКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Ганчев Н.М.

Научный руководитель – доцент, к.физ.-мат.н. Афанасьева Л.Е.
Тверской государственный технический университет, кафедра «ТМ и М»
nikita.ganchev2014@yandex.ru

Хромоникелевые нержавеющие стали имеют широкое применение в авиационной и атомной технике, в химической промышленности и энергетике, а также многих других отраслях. После закалки на аустенит они обладают высокими пластическими свойствами. При холодной деформации в зависимости от степени обжатия, происходит рост предела прочности, предела текучести, твердости. Пластические свойства снижаются, но остаются на достаточно высоком уровне. При холодной деформации происходит также изменение магнитных свойств, связанных с превращением аустенита в мартенсит.

Во время нагрева сталей происходит выделение карбидов, которое начинается при 400-500ºС. Наиболее интенсивно этот процесс идет при 800-900 ºС. При более высоких температурах происходит обратный переход карбидов в твердый раствор. Эти процессы необходимо учитывать, так как они влияют на механические и антикоррозионные свойства.

Свойства аустенито-мартенситных нержавеющих сталей во многом определяются количественным соотношением аустенита и мартенсита, а также процессами карбидного и интерметаллидного упрочнения. При изготовлении изделий из этих сталей, например, разделительных операциях, возможно нежелательное изменение фазового состава и свойств сталей из-за нагрева поверхности реза.

Цель работы – выявление возможных изменений микроструктуры и свойств нержавеющей стали аустенитно-мартенситного класса после изготовления деталей с использованием электроэрозионной резки.

Для проведения эксперимента использовали листы стали марки AISI 301 (аналог 07Х16Н6). Сталь является жаропрочной аустенито-мартенситного класса (с неустойчивым аустенитом).

В ходе выполнения металлографических исследований получены следующие результаты.

1. Поверхности резов покрыты неметаллическим слоем темного цвета, который скорее всего представляет собой зону насыщения элементами рабочей жидкости и отложений материала электрод-инструмента. Исследования микроструктуры не выявили видимых изменений вблизи кромки резов. Зона оплавления, зона термического влияния визуально не обнаружены.

2. Измерение микротвердости показало разупрочнения влизи кромок, полученных электроэрозионной резкой. Если в исходном состоянии микротвердость HV составляла около 4100 МПа. То вблизи поверхности реза она снижается до HV = 3700 МПа. Возможной причиной снижения микротвердости является фазовое превращение мартенсита в аустенит из-за нагрева. Требуется проведение дополнительных исследований по контролю фазового состава стали.

Список литературы:

2. Афанасьева Л.Е., Смолякова И.А. Лазерная резка коррозионно-стойкой стали // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Технические науки. 2023. № 4 (20). С. 19–25.

3. Karimi M., Najafizadeh A., Kermanpur A., Eskandari M. Effect of martensite to austenite reversion on the formation of nano/submicron grained AISI 301 stainless steel //Materials Characterization. 2009. V. 60. № 11. P. 1220–1223

4. Gnanasekaran S., Kumar S.S., Venugopal N., Upadhyaya M., Manjunath T.C., Chelladurai S.J.S., Padmanaban G. Effect of laser power on microstructure and tensile properties of pulsed Nd: YAG laser beam welded AISI 301 austenitic stainless steel joints //Materials Today: Proceedings. 2021. V. 37. P. 934–939.

Секция № 3	**Аэрокосмическая техника и технологии** **Руководитель секции доц., к.т.н. Егоров Е.Н.**

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

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Самойлова К.И., Антонов И.М., Козичев К.О.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б.
МАИ, кафедра 301
Kseniasam2017@mail.ru

Настоящая работа посвящена разработанной математической модели динамики полёта беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Математическая модель интегрирована в мобильный пилотажный комплекс (МПК) [1] с целью проведения лабораторных работ по дисциплинам, связанным с изучением динамики полёта, систем управления летательных аппаратов и т.д.

Моделируется гипотетический БПЛА самолётного типа нормальной аэродинамической схемы. Для моделирования аэродинамики используется нестационарная модель аэродинамических характеристик (АДХ). Она получена с помощью программы расчёта АДХ на основе 3д модели летательного аппарата XLFR5. В качестве математической модели силовой установки используется, разработанная ранее, модель малоразмерного одноконтурного газотурбинного двигателя [2].

В качестве системы управления угловым движением БПЛА используются классические ПИД регуляторы.

Проведено математическое моделирование БПЛА с моделью МГТД, которое показало адекватность разработанной модели. Результаты данной работы планируется использовать при написании методических пособий для

МПС и разработке квазиоптимальной информационно-управляющей системы с нейросетевым двойником[3].

Список литературы:

1. Антонов И.М., Мелюков С.А., Иванов Б.А. Мобильный пилотажный стенд / Сборник тезисов докладов XLVII Международной молодежной научной конференции «Гагаринские чтения — 2021» Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). М: Издательство «Перо», 2021. — Мб. [Электронное издание]. ISBN 978-5-00189-126-0.

2. Антонов И.М., Лунева Е.А., Муксеев Р.Н. Поузловая всережимная математическая модель МГТД для малоразмерного пилотажного стенда//Материалы VIII всероссийской молодежной научно-практической конференции Ступинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» М : ИНФРА-М, 2023. — 213 с. : ил. ISBN 978-5-16-019110-2

3. Антонов И.М., Чемоданов В.Б. Квазиоптимальная информационно-управляющая система техническим объектом с использованием нейросетевого двойника и метода оптимизации Дельта // Приборы. 2024. №1. С. 13-16.

РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ И СКОРОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧАСТИЦ ПОРОШКА ZrO_2 В ПОТОКЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ

Бибичев И.М., Хажакян В.О.

Научный руководитель —зав.кафедрой «ТПАД», к.т.н. Бабин С.В.
Ступинский филиал МАИ
кафедра "Технология производства авиационных двигателей"
nikojenski@gmail.com

Углерод-углеродные материалы (УУМ) представляют собой композитные материалы, в которых как упрочняющее волокно, так и матрица выполнены из углерода. Эти материалы обладают рядом уникальных свойств, которые делают их идеальным выбором для использования в условиях экстремальных температур и нагрузок - одним из ключевых преимуществ углерод-углеродных материалов является их максимально высокая термическая стойкость. Другим важным свойством УУМ является

их низкая плотность, что делает их легкими и прочными материалами. При этом они обладают повышенной прочностью и жесткостью, а также отличной устойчивостью к ударам и вибрациям, что делает их идеальным выбором для применения, например, в авиационной и аэрокосмической промышленности, автоспорте, в производстве тормозных систем и в энергетике.

Однако, несмотря на множество преимуществ, углерод-углеродные материалы обладают и рядом недостатков. Во-первых, высокая стоимость производства УУМ является значительным ограничением для их широкого применения. Процесс получения углерод-углеродных материалов требует высоких технологических затрат и специализированного оборудования, что делает их дорогими в производстве. Во-вторых, сложность обработки и формирования изделий сложной конфигурации также является проблемой при использовании УУМ. Из-за особенностей их структуры и свойств требуется специальная технология обработки, что усложняет процесс изготовления изделий из углерод-углеродных материалов. Третьим недостатком УУМ является ограниченная устойчивость к окислению на воздухе при высоких температурах. При температурах от 250 до 3000 градусов Цельсия углерод-углеродные материалы могут подвергаться окислению, что может привести к деградации их свойств.

Кроме того, хрупкость и анизотропия механических свойств УУМ также являются недостатками, которые следует учитывать при выборе этих материалов для использования в авиационных воздушно-реактивных двигателях. Анизотропия механических свойств означает, что свойства материала зависят от направления нагрузки, что может усложнять проектирование и использование изделий из углерод-углеродных материалов.

Для обеспечения работоспособности УУМ при температурах 2000^0C в среде продуктов сгорания углеводородов используют многослойные защитные покрытия. В данной работе рассматриваются вопросы напыления керамических покрытий с помощью технологического плазмотрона. В частности, разрабатывалась модель прогрева и ускорения частиц порошка ZrO_2 в потоке аргонно-азотной плазмы, получаемой с помощью плазматрона ПП-25. При построении модели считалось, что частицы порошка обтекаются квазистационарным потоком плазмы. Математическая модель позволяет рассчитывать температурно-скоростные характеристики частиц порошка ZrO_2 и на основе этого принимать решение о процессах формирования защитного покрытия.

Чтобы смоделировать ускорение частиц порошка в потоке плазмы, применяли методику, предложенную в работах [1,2]. Расчет температуры частиц проводился на основе упрощенного уравнения теплового баланса [3].

Для оценки прогрева частиц из ZrO_2 в плазменном потоке был произведен расчет распределение температуры частиц разного диаметра по длине плазменной струи. Модель позволяла менять технологические параметры плазматрона (расход и тип газа, напряжение и ток работы плазматрона, диаметр сопла плазмотрона и напыляемых частиц). В расчетах использовались данные работ [2]. Градиент температур внутри частицы определялся по номограммам [3].

Анализ результатов расчета позволяет выбрать режимы, необходимые для формирования многослойного покрытия устойчивого как к эрозии, так и термически. Более полное прогревание частиц порошка из ZrO_2 (до температуры плавления), позволяет создавать плотный эрозионностойкий слой. Наполовину оплавленные частицы позволяют создавать пористую прослойку, которая нивелирует разность коэффициентов термического расширения углерод-углеродного материала и защитного покрытия.

Список литературы:

1. А.В. Донской, В.С. Клубникин Электроплазменные процессы и установки в машиностроении, Л.: Машиностроение, 1979. – 220 с.

2. Бабин С.В. Разработка и исследования слоистых структур, повышающих эксплуатационные свойства лопастей винтовентиляторных двигателей, Диссертация на соискателя степени кандидата технических наук, М.: 1991.- стр.107-126.

3. А. Т. Усов Приближенные методы расчета температур не стационарно нагреваемых тел простой формы, М.: Машиностроение, 1973.- стр. 24-39.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ВАРИАЦИИ АЛЛАНА ДЛЯ ОЦЕНКИ ШУМОВЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДРЕЙФА БЛОКА ЛАЗЕРНЫХ ГИРОСКОПОВ

Рютин И.Г., Самолдин Е.Л.

Научные руководители — доцент, к.т.н. Гребенюк Е.И.,
доцент, к.т.н. Горожеев М.Ю.
МАИ (НИУ), кафедра 1203 «ТППИСУЛА»
samoldin2000@mail.ru

Направления развития науки и технологий в области авиационных навигационных систем определяются общими перспективными требованиями к бортовому оборудованию летательных аппаратов. Говоря о требованиях, хочется упомянуть: повышение степени автоматизации управления и принятия решений, снижение стоимости жизненного цикла, повышение надежности, информативности, снижение массогабаритных параметров и потребляемой мощности. Современные системы бортового оборудования не всегда отвечают этим требованиям, в основном, по потребляемой мощности и массогабаритным характеристикам. Кроме того, в системах навигации преимущественно используется аналоговая система управления с присущими ей погрешностями. Для решения данных проблем была разработана новая навигационная система, основным чувствительным элементов которой является цифровой блок лазерных гироскопов с кольцевыми лазерами, обладающими малым периметром оптического контура.

Целью работы является исследование метода оценки шумовых составляющих дрейфа малогабаритного лазерного гироскопа с помощью вариации Аллана, разработка методики оценки качества ЛГ с использованием вышеуказанного метода и её практическая апробация.

В работе приводятся основные этапы разработки и результаты использования специализированного автоматизированного рабочего места для оценки точностных параметров малогабаритного блока лазерных гироскопов с цифровой архитектурой. Предложена и реализована методика применения вариации Аллана для обработки результатов проведённых испытаний, на основании которой выполняется анализ шумовых составляющих дрейфа.

СРАВНЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГЛОНАСС И GPS ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В РОССИЙСКИЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

Полухин А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Егоров Е.Н.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТПАД»
artem.polukhin.2004@mail.ru

В настоящее время электромобили становятся все более популярными во всем мире, в том числе и в России. Однако, реализация полного потенциала электромобилей требует надежной системы навигации. Две известных мировых навигационных системы - GLONASS (ГЛОНАСС) и GPS

(Global Positioning System) - широко используются для различных целей, их сравнительный анализ представляет интерес для понимания их характеристик, преимуществ и ограничений.

Одним из главных различий между ГЛОНАСС и GPS является количество и расположение спутников. ГЛОНАСС оперирует с констелляцией из 27 спутников, распределенных по широтно-долготным полосам и имеющие равномерный охват. В то время как в GPS используется констелляция из 31 спутника, которые распределены по всей Земле, синхронизированы с ее вращением и могут быть видны в любой точке на поверхности планеты. Это означает, что GPS имеет больше спутников в обращении, что может привести к более надежной навигации в условиях ограниченной видимости. Но GPS требует большую сеть геостационарных станций для обеспечения точности, которая отслеживает и корректирует малейшие отклонения. В случае ГЛОНАСС, спутники движутся по орбите независимо от вращения Земли, и поэтому проблема коррекции отсутствует.

Еще одним преимуществом GPS является более широко распространенной и широко используемой системой во всем мире, в то время как ГЛОНАСС преимущественно используется в России и соседних странах. Тем не менее, в условиях северных регионов точность отечественной навигационной системы в значительной степени превышает точность GPS. Данный фактор является плюсом для российских электромобилей, так как большая часть страны находится в северных широтах.

ГЛОНАСС имеет большую погрешность по сравнению с GPS. Для отечественной системы это значение составляет от 3 до 6 метров, в то время как для GPS — от 2 до 4 метров. Одновременное использование данных ГНСС сокращает погрешность до 1,5-3 метров. Совместная обработка GPS/ГЛОНАСС позволяет увеличить точность определения местоположения вдвое.

Анализируя все вышеприведенные факты, в современных Российских электрокарах следует использовать систему GPS/ГЛОНАСС. Внедрение данной системы навигации в российские электромобили играет важную роль в их развитии и успешной эксплуатации. Совместное использование данных систем навигации повышает точность и стабильность определения координат, улучшение эффективности зарядки и повышение безопасности использования электромобилей, а также нивелирует недостатки каждой из этих систем.

ВЛИЯНИЕ УГЛА УСТАНОВКИ ХВОСТОВОЙ ЧАСТИ ПАНЕЛИ ЗАКРЫЛКА НА КОЭФФИЦИЕНТ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ

Воронин А.П.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Кириакиди С.К.
ВГТУ, кафедра «Самолетостроения»
antokha.voronin@mail.ru

В работе рассмотрено влияние угла отклонения хвостового звена подвижной панели закрылка, установленной по направляющим по верхней его части, на величину коэффициента подъемной силы при различных положениях щитка основного звена закрылка.

Важной задачей развития авиационной техники является совершенствование механизации воздушного судна.

Рассмотрен двухщелевой закрылок, имеющий некоторые особенности по сравнению с традиционным конструктивным решением. Закрылок состоит из неподвижно соединенных между собой дефлектора и основной части. По верхней поверхности основной части, с учетом перемещения, установлена подвижная панель с опорами – роликами по направляющим.

На режимах взлета и посадки при выпущенном в поток закрылке сформировано два аэродинамических канала. Первый аэродинамический канал между крылом и дефлектором, второй – между дефлектором и основной частью закрылка. При этом подвижная панель смещена по направляющим назад в поток с выходом ее хвостовой части за заднюю кромку закрылка. Хвостовая часть панели установлена шарнирно и имеет возможность разворачиваться относительно оси вращения при выходе за заднюю кромку закрылка, дополнительно увеличивая площадь и кривизну крыла на взлетно-посадочных режимах. При этом носовой щиток основной части закрылка развернут на некоторый угол относительно нейтрального положения, увеличивая эффективность второго аэродинамического канала. Носовой щиток на крейсерском режиме перекрывает вход потока во второй аэродинамический канал.

Цель работы – исследование влияния угла установки хвостовой части подвижной панели закрылка на коэффициент подъемной силы крыла режима “взлет” при некоторых условиях: скорость потока 43 м/с, угол атаки крыла $\alpha = 6°$, угол отклонения закрылка $\delta_з = 41°$, выход подвижной панели в поток на величину $\overline{b_{хв}} = 0{,}4$, щиток основной части $\overline{b_{щ}} = 0.075$. Углы

отклонения щитка от $\delta_{щ} = 43°$ до $\delta_{щ} = 53°$, углы отклонения хвостовой части подвижной панели $\delta_{хв} = 41°, 46°$.

В результате проведенных расчетов получены следующие данные. При $\delta_{хв} = 41°$ и изменении положения щитка от $\delta_{щ} = 43°$ до $\delta_{щ} = 53°$ коэффициент подъемной силы крыла СКВП изменяется от $C_y = 2{,}19$ до $C_y = 2{,}16$, а при $\delta_{хв} = 46°$ и тех же положениях щитка C_y изменяется от $C_y = 2{,}24$ до $C_y = 2{,}19$. В итоге, при сформулированных выше условиях максимальное значение C_y при $\delta_{хв} = 46°$, $\delta_{щ} = 43°$, $C_y = 2{,}24$.

Список литературы:

1. Мхитарян А.М. Аэродинамика / А.М. Мхитарян. – 2-е изд. и доп. – Москва: Машиностроение. 1976.-448 с. : ил.

2. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов. М.: Машиностроение, 1991. - 400 с.: ил.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И ПРОТОТИПА БОРТОВОГО ГАЗОСИГНАЛИЗАТОРА ДЛЯ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Драч Е.А.

Научный руководитель — старший преподаватель каф. 410 Егоров В.В.
МАИ, институт №6 «Аэрокосмический», кафедра 602 «Проектирование и прочность авиационно-ракетных и космических изделий»
rainbow87594@gmail.com

Жизнедеятельность человека во многом зависит от окружающей его воздушной среды, состоящей из множества химических веществ. Существует огромное число мест, где человек наиболее подвержен влиянию опасных газов в воздухе. Это могут быть заводы, мастерские, шахты и т. д.

Высокую опасность могут представлять побочные газы, выделяющиеся в местах производства и создания аэрокосмической техники, такой как: космические аппараты, ракеты носители, разгонные блоки, ракетные двигатели и т. д. Без внимания не остаются и космические станции, на которых состав газовой смеси играет огромную роль не только для корректной работы научно-исследовательской аппаратуры, но и сохранности жизней целого экипажа.

В настоящий момент времени существует множество моделей газосигнализаторов. Многие из них нашли свое применение на борту МКС. Работа действующих газосигнализаторов основана на принципах инфракрасной спектроскопии, электрохимических реакций (таких как

процедуры окисления органических веществ). Также некоторые датчики отслеживают изменение электрических свойств газовой смеси.

Достоинствами существующих приборов является способность проведения качественного анализа окружающей среды, быстрое время отклика (у масс-спектрометров может быть менее одной секунды), однако для повышения точности такой оценки уместно использование различных способов получения данных о составе газовой смеси, в частности акустические способы, которые, в данный момент, представлены слабо.

Моё решение заключается в том, чтобы оценивать состав газовой смеси по изменению в ней таких физических величин как: температуры, давления окружающей среды, а также скорости звука. Такое устройство не будет являться заменой существующих приборов, а будет служить дополнением к ним. В рамках данной задачи было принято решение разработать прототип газосигнализатора, способного отслеживать перемены вышеперечисленных параметров, и, на основе полученных данных, сигнализировать об изменениях, произошедших с воздушной средой.

Проблематика разработки разбивается на две основные задачи: первая— вычисление скорости звука в среде, вторая — проведение измерений, для определения точного показателя адиабаты γ для реального газа. Первый параметр может быть определен при помощи использования широкополосного псевдошумового акустического зондирующего сигнала с узкой автокорреляционной функцией. Эти измерения возможно осуществить посредством системы, состоящей из излучателя и звукоприемника, расположенных на фиксированном расстоянии друг от друга.

Для определения показателя адиабаты необходимо осуществить следующий алгоритм действий: в измерительную камеру устройства с помощью компрессора накачивается порция исследуемой газовой смеси, после чего объем фиксируется клапанами. Далее снимаются показатели температуры и давления. На следующем этапе происходит нагревание воздуха внутри измерительной камеры, после которого следует повторное снятие параметров температуры и давления, а также осуществляется измерение скорости звука. На основе полученных данных микроконтроллер производит вычисления показателя адиабаты, используя формулу зависимости параметров реального газа. Для определения изменений применяется формула Лапласа для скорости звука как волны. Полученные ранее данные позволяют добиться того, что в уравнении остается одна неизвестная — молярная масса газа (молекулярный вес газа), изменение которой и будет фиксироваться газосигнализатором. Конечный результат

будет оцениваться вблизи какого-либо усредненного допустимого значения, которое является нормальным при обычных условиях. При отклонении от этого значения прибор произведет звуковой или зрительный сигнал.

Разработанное устройство представляет собой длинную полую трубку, на краях которой находятся муфты с заглушками. С одной стороны, в сплошной поверхности заглушки, установлен воздушный клапан, а с противоположной — воздушный компрессор, который служит для обновления воздушной среды внутри измерительной камеры. Внутри располагается система для измерения скорости звука, а также микроконтроллер Atmega328 с подключенными к нему датчиками давления и температуры.

С использованием изготовленного прототипа были осуществлены эксперименты, показавшие адекватность предложенных методов и корректность предложенной концепции.

РАЗРАБОТКА PLC-МОДЕМА ДЛЯ БОРТОВОЙ СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЛА

Золотенкова М.К., Косолапова А.О.

Научный руководитель — старший преподаватель каф. 410 Егоров В.В.
МАИ, кафедра 410
nstskosolapova@gmail.com

В современном мире самолет является сложной технической системой. На летательном аппарате (ЛА) есть огромное множество узлов и агрегатов, в том числе те, которые питаются электроэнергией. Поэтому существует необходимость прокладки электропроводки к каждому потребителю. Помимо линий электроснабжения внутри самолёта протянуто огромное количество проводов, по которым передаются как управляющие сигналы, например, для управления закрылками, рулями, проблесковыми маяками, так и данные, собранные с различных датчиков. Негативным аспектом наличия большой совокупности проводов является снижение надежности системы в целом. Причинами могут быть сниженная ремонтопригодность проводки, а также увеличенная пожароопасность (возможен перегрев из-за плотной компоновки жгутов проводов). Также значимой проблемой являются большие значения массогабаритных параметров, что особенно важно для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

В бортовой системе электроснабжения летательных аппаратов (СЭС ЛА) присутствует несколько питающих напряжений. Сеть постоянного тока

напряжением 27 В, однофазного или трёхфазного с нейтралью тока с напряжением 200/115 В, частотой 400 Гц, переменного трёхфазного без нейтрали тока линейным напряжением 36 В, 400 Гц. Описанная выше проблема избытка проводов решается путем использования PLC-технологии. Она предполагает передачу информации непосредственно по питающей электропроводке. В сети постоянного тока во всех приборах на входе присутствуют фильтрующие конденсаторы, задерживающие все колебания напряжения, поэтому использование PLC-модемов возможно только в линиях переменного тока.

На базе СКБ-4 «Сигнал» МАИ разрабатывается частотно-импульсный модем для передачи информации по сетям электропитания. Концептуально, данная система рассматривается для задач автоматизации квартир или загородных домов. Однако в данной работе было предложено также рассмотреть возможность применения модема на ЛА. В качестве основы для помехозащищенной организации связи был взят метод двухтональной частотной модуляции (DTMF), применяемый в телефонии. На рисунке 1 приведена структурная схема разработанного прототипа. DTMF посылки формируются непосредственно микроконтроллером и после фильтра нижних частот попадают в смеситель, на второй вход которого поступает сигнал частотой 60 кГц. Сигнал с выхода смесителя поступает на усилитель мощности и далее на блок фильтрации и гальванической развязки, после чего излучается в сеть электропитания.

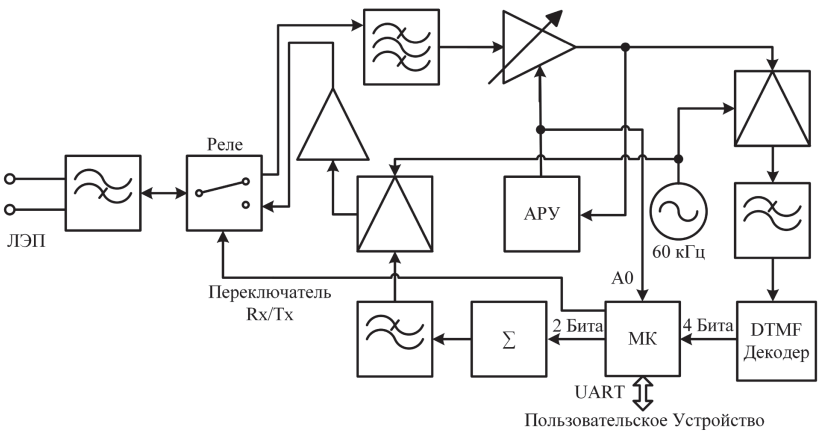


Рис. 1. Структурная схема PLC-модема

В режиме приёма с сигналом происходит аналогичный обратный процесс. Принятые частотно-импульсные посылки демодулируются с помощью стандартной микросхемы-демодулятора MT8870. В результате на микроконтроллер поступает четырёхбитный параллельный код. Микроконтроллер производит декодирование и в случае успеха отправляет полученное значение по протоколу UART.

При помощи собранного прототипа был проведен эксперимент по оценке процента потерянных пакетов данных при передаче информации на различные расстояния. По полученным данным система способна работать на расстоянии 150 метров со скоростью 75 бит/с с вероятностью получения пакета не хуже 80,65%, что является достаточным и для применения системы на ЛА, так как длина самолета как правило не превышает 80 метров. Таким образом, при установке на борту воздушного судна разработанных PLC-модемов, возможна передача по сети электроснабжения информации, управляющих команд, а также сбор информации с различных датчиков.

СТЕНД ДЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ПОДШИПНИКОВ

Точилин А.П., Хажакян В.О.

Научный руководитель — зав.кафедрой «ТПАД», к.т.н. Бабин С.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТПАД»
tdv_2010@mail.ru

Известно, что для полета вертолета лопасти воздушного винта должны совершать комплекс сложных движений для создания подъемной силы и маневрирования вертолета. Помимо вращения лопастей в составе втулки несущего винта лопасти должны совершать следующие движения:

– осциллирующие движения вокруг своей оси для управления полетом в горизонтальной плоскости (для изменения угла атаки лопасти);

– колебательные движения в горизонтальной плоскости (для компенсации разности лобового сопротивления профиля лопасти при ее движении в направлении полета вертолета и против направления полета);

– колебательные движения в вертикальной плоскости (для компенсации разности подъемных сил, создаваемых лопастями при движении в направлении полета вертолета и против направления полета).

Для традиционной схемы вертолетов с целью реализации этих движений лопасти в конструкцию втулки несущего винта вертолета вводили осевой, горизонтальный и вертикальный шарниры. Наличие такого

количества шарнирных соединений приводило к увеличению веса несущей втулки винта, повышению сложности, стоимости и уменьшению ресурса вертолета. Развитие вертолетных систем привело к созданию замене трех шарнирных соединений одним – в виде эластомерного подшипника, который позволяет выполнять все движения лопасти без снижения эффективности.

В настоящей работе представлен стенд для комплексных испытаний эластомерных подшипников втулки несущего винта. Стенд позволяет проводить и исследовать качество изготовления подшипников при их изготовлении в условиях серийного производства. На стенде можно изучать сдвиговые характеристики слоев резины при нагружении эластомерного подшипника изгибающей силой и скручивающей силой.

При изучении сдвиговых характеристик эластомерных слоев подшипника под действием изгибающей силы нагрузка задается с помощью гидроцилиндра от гидравлической станции. Контроль и фиксирование нагрузки, а также угла изгиба подшипника осуществляется соответственно с помощью тарированных тензодатчиков, инкрементного преобразователя угловых перемещений и цифровых каналов измерительного комплекса стенда. Одновременно с приложением нагрузки производится фотографирование на цифровую камеру эластомерных слоев подшипника и их смещение. В дальнейшем производится обработка цифрового снимка в системе CAD T-flex с целью контроля смещения слоев. По результатам обработки принимается решение о годности эластомерного подшипника.

При изучении сдвиговых характеристик эластомерных слоев подшипника под действием вращающей силы принцип нагружения и фиксация характеристик подшипника аналогичен изгибному нагружению. Изучение сдвиговых характеристик эластомерных слоёв подшипника производится последовательно сначала при приложении изгибающей нагрузки, затем при приложении вращающего момента.

Применение искусственного интеллекта в комплексе с фотографическим методом измерения смещения эластомерных слоев позволяет автоматизировать процедуру сдаточных испытаний эластомерных подшипников для втулок несущих винтов вертолетов.

СПОСОБ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ АНТЕННЫ БРЛС С ПОМОЩЬЮ ПЛАЗМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Горелов А.А., Золотенкова М.К.

Научный руководитель — старший преподователь каф. 410 Егоров В.В.
МАИ, институт №4 «Радиоэлектроника, инфокоммуникации и информационная безопасность», кафедра 402 «Радиосистемы и комплексы управления, передачи информации и информационная безопасность»
sasha.gorelov.2000@mail.ru

В настоящий момент радиолокационные системы (РЛС) не только широко используются в различных отраслях жизни человека, но и непрерывно развиваются. При этом на состояние РЛС сильно влияют внешние факторы: они могут работать неисправно или вовсе не работать.

Дефекты и неисправности могут возникнуть как во время настройки, так и во время эксплуатации РЛС. Особенно это затрагивает РЛС на летательных аппаратах (ЛА), которые больше подвержены агрессивным внешним воздействиям и неисправности которых более критичны, чем наземных РЛС, по причинам не только сложности или даже невозможности устранить неполадку, но и зафиксировать её. Поэтому есть необходимость функционального контроля РЛС.

На сегодняшний день есть множество методов оценки работоспособности бортовых радиолокационных систем (БРЛС) в условиях полета, например контроль по фоноцелевой обстановке или измерение величин параметров в контрольных точках. Недостатком первого метода является априорная неизвестность конфигурации подстилающей поверхности, так что результат применения данного метода может лишь показать качественно работоспособность РЛС, однако не даст информации о детальном состоянии узлов и блоков. Метод, связанный с измерениями, позволяет контролировать важные параметры с большой точностью, однако существует проблема, что не все параметры РЛС могут быть проконтролированы. В частности, это относится к диаграмме направленности (ДН) антенны, форма и направление основного лепестка которой могут быть определены только с помощью первого метода по фоноцелевой обстановке и, при этом, весьма приблизительно.

Идея данной работы заключается в установке на ЛА лазерной системы, состоящей из ультрафиолетового импульсного лазера и системы зеркал. Такая лазерная система будет создавать матрицу плазменных образований в дальней зоне антенны, и, за счёт хорошо известного свойства плазмы

отражать радиосигнал, параметры ДН антенны могут быть оценены с высокой точностью методом фоноцелевой обстановки, где плазменные структуры будут формировать точечный отражатель в известных координатах на местности.

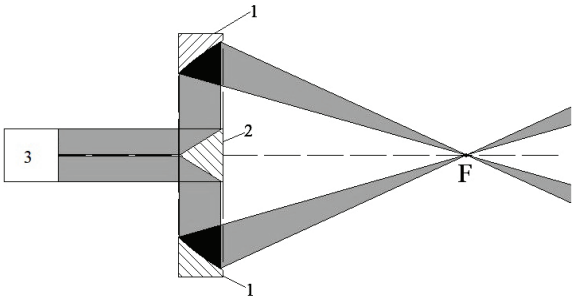


Рис. 1 Схема системы зеркал

Сами образования являются следствием сконцентрированной энергии лазерных пучков: лазерное излучение сначала необходимо расфокусировать, а после снова сфокусировать системой зеркал в необходимых координатах, что также уменьшает потери энергии на филаментацию.

Данную задачу решает приведенная на рис. 1 оптическая система.

В результате проведенных исследований была предложена концепция системы, способной реализовать заявленный способ, а также проведены расчёты размеров зеркал и мощности лазера для данной системы. Расчёты показали принципиальную реализуемость данной системы.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ РАБОЧЕГО КОЛЬЦА КОМПРЕССОРА

Сидоров А.А.

Научный руководитель — к.т.н. Маликов С.Б.
МАИ, кафедра «ТПЭДЛА»
10184511111@mail.ru

Использование современного высокотехнологичного оборудования и применение разнообразных технологических методов для производства конкурентоспособных изделий [1] в условиях промышленных предприятий требует совершенствования технологических процессов и повышения уровня автоматизации.

В процессе проведения модернизации технологии изготовления деталей, в рамках данной работы проводилось изучение особенностей

рабочего кольца компрессора и специфики её базовой, ранее предложенной технологии, не реализующей использование современных возможностей оборудования и средств автоматизации [2].

Так, на примере рабочего кольца компрессора, было выявлено большое количество установов, что значительно влияет на точность взаимного расположения поверхностей. Также в работе показано, что в процессе производства рассматриваемого объекта задействована большая группа оборудования различного назначения, что, в свою очередь, приводит к увеличению длительности технологического цикла изготовления и, как следствие, увеличивает себестоимость.

Таким образом, были рассмотрены различные варианты технологического процесса изготовления детали «Рабочее кольцо компрессора», оценены вероятности возникновения и тяжести последствий проявления технических рисков [3] при подготовке производства с учётом, как конструкторских, так и технологических аспектов [4].

В результате выполнения данной работы, были продемонстрированы возможности модернизации технологических процессов изготовления деталей на примере рабочего кольца компрессора, реализуемые в условиях промышленных предприятий. В частности, в усовершенствованной технологии был рекомендован для применения современный многофункциональный высокопроизводительный обрабатывающий центр с программным управлением, что позволило значительно сократить время, необходимое для осуществления механической обработки и уменьшить количество установов. Были сформулированы рекомендации, касающиеся необходимости и конкретного вида станочных приспособлений, рассмотрены положительные качества и выявлены возможные ограничения, существующие в каждом из возможных вариантов.

Кроме этого, также были рассмотрены преимущества и недостатки возможного внедрения различных технологических методов, доступных для производства на примере детали «Рабочее кольцо компрессора» и подобных ей.

Список литературы:

1. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Анализ факторов, определяющих качество продукции авиационной промышленности // Авиационная промышленность. 2021. № 2. С. 51–53.

2. Цифровые технологии в жизненном цикле Российской конкурентоспособной авиационной техники. Монография. / М.А. Погосян. Авт.: Братухин А.Г., и др. - М.: МАИ, 2020. – 448 с.

3. Маликов С.Б. Метод анализа технического риска при организации подготовки опытного производства деталей: дисс. .канд. техн. наук. – М.: МАТИ, 2012. – 195 с.

4. Юрин В.Н., Маликов С.Б. Анализ взаимосвязей информации конструкторских и технологических документов. / IV Международный аэрокосмический конгресс. – М.: СИП РИА, 2003. – С. 193–195.

РЕМОНТ ДИСКОВ ТУРБИНЫ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ

Мануйлов П.Н.

Научный руководитель — к.т.н. Маликов С.Б.
МАИ, кафедра «ТПЭДЛА»
manujlov05@yandex.ru

В настоящее время в нашей стране начинает наблюдается нехватка комплектующих для основной массы двигателей и не только в гражданской авиации. Восстановительный ремонт отдельных узлов, деталей и агрегатов позволит продлить срок эксплуатации имеющегося авиапарка до массового выпуска и насыщения спроса отечественными изделиями. В данной работе рассматривается возможность применения технологии лазерной наплавки методом Laser Direct Metal Deposition (LDMD) для восстановления диска турбины двигателя с учётом требований по качеству продукции, предъявляемых к ним [1].

Подбирается оборудование, способное на это, а также производится расчёт режима работы лазерной машины для порошковой наплавки для получения нужных характеристик при использовании порошка из никелевого сплава [2] соответствующей фракции.

В рамках рассматриваемой работы предусматривается создание или модернизация имеющихся технологических процессов по восстановительному ремонту, причём, как за счёт непосредственного использования технологии лазерной наплавки (методом LDMD), так и в различных сочетаниях с классическими и инновационными технологическими методами, доступными в текущий момент времени для непосредственного применения в условиях промышленных предприятий, что не требует существенных затрат.

Таким образом, в результате выполнения данной работы, были продемонстрированы различные сочетания технологических методов восстановительного ремонта с учётом оценки вероятности возникновения и

тяжести последствий проявления технических рисков [3] при подготовке производства.

Список литературы:

1. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Анализ факторов, определяющих качество продукции авиационной промышленности // Авиационная промышленность. 2021. № 2. С. 51–53.
2. Laser material processing: Fourth edition / W.M. Steen, J. Mazumder, 2010. – 558 p.
3. Маликов С.Б. Метод анализа технического риска при организации подготовки опытного производства деталей: дисс. ... канд. техн. наук. – М.: МАТИ, 2012. – 195 с.

РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЛОПАТКИ ВЕНТИЛЯТОРА ПРИ ИМИТАЦИИ УДАРА С ПТИЦЕЙ

Аунг К.М.

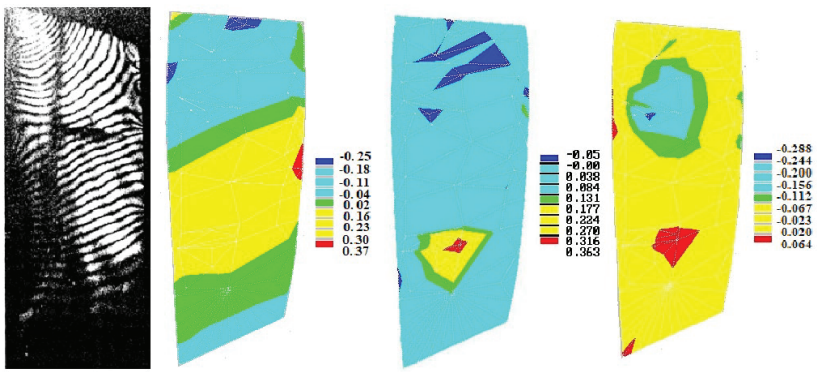
Научный руководитель — профессор, д.т.н. Лепешкин А.Р.
МАИ, 1 институт, кафедра 101
aungkhinemyint22@gmail.com

Требования к прочностной надежности газотурбинных двигателей (ГТД) летательных аппаратов при столкновении с птицами или обрыве лопатки вентилятора должны быть подтверждены при специальных испытаниях двигателя [1, 2]. Однако при всей наглядности испытаний с забросом птиц невозможно дать исчерпывающую оценку действительной стойкости ГТД к столкновению с птицами. Кроме того, такие испытания характеризуются высокой стоимостью экспериментов в натурном исполнении. Расчетный анализ позволяет расширить знания и представления об ударном процессе взаимодействия птицы с лопаткой вентилятора ГТД и позволяет сократить количество экспериментов и, соответственно, снизить стоимость испытаний. Имеется достаточное количество аналитических и численных моделей [3] и др., описывающих поведение лопатки вентилятора при попадании в нее птиц.

В данной работе предлагается расчетно-экспериментальный метод исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) лопатки вентилятора при имитации удара с птицей на специальной установке. При исследовании ударных процессов необходимо осуществить запуск регистрирующей аппаратуры до того, как ударник (имитатор птицы) войдет в

соприкосновение с исследуемой лопаткой или её моделью. Это необходимо для того, чтобы регистрация процесса началась в момент контакта или в любое заданное время после начала события. Таким образом, при использовании голографической интерферометрии появляется уникальная возможность получить временную последовательность событий (картин интерферограмм и перемещений) в любой момент времени после начала удара с помощью ударника, получающего импульс энергии от электромагнитной катушки. Регистрация развертки исследуемого процесса производилась с использованием цифровой камеры с ПЗС-матрицей на специальной голографической установке.

Далее начинается расчетная часть разработанного метода. На первом этапе расчета каждая интерферограмма (соответствующая своему моменту времени) обрабатывается по специальному алгоритму для получения картины перемещений по поверхности лопатки вентилятора ГТД. На втором этапе расчета исходные данные в виде картины перемещений, а также механические свойства титановой лопатки вентилятора вводятся в конечно-элементную программу Shell для определения НДС. В результате проведенной работы для натурной лопатки первой ступени вентилятора ГТД были получены интерферограммы с различными временами задержки относительно начала удара. На рис. 1 представлены интерферрограмма (рис. 1, а – время задержки 10 мс) и соответствующие ей картины перемещений (рис. 1, б), напряжений σ_1 (рис. 1, в) и напряжений σ_2 (рис. 1, г) в о. е.



а б в г

Рис. 1. Интерферограмма (а), картины перемещений (б) и напряжений (в, г)

Результаты исследования НДС лопатки в ударном процессе показали,

что в кромке, по которой производится удар, относительно большие напряжения возникают не только в этой кромке (времена задержки 2.5 и 5 мс), но и также в корневой части и в выходной кромке в угловой точке вблизи прикорневого сечения (время задержки 25 мс) лопатки вентилятора.

Список литературы:

1. Лепешкин А.Р., Ильинская О.И., Маликов С.Б. Динамика и прочность авиационных газотурбинных двигателей. М.: Изд-во МАИ, 2020. – 100 с.

2. Lepeshkin A. The blade releasing method for test of engine casing containment // ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings (IMECE). Сер. "ASME 2013 International Mechanical Engineering Congress and Exposition, IMECE 2013". 2013. С. 63749.

3. Shorr B.F., Serebriakov N.N., Melnikova G.V. et al. Computational and experimental study of bird failure at different speeds of collision with a flexible plate // The International Conference on Aviation Motors (ICAM 2020). Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1891. 012050.

СИСТЕМА ИНДИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЁТА НА ЛОБОВОЕ СТЕКЛО В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Санников Е.О.

Научный руководитель – доцент, д.т.н. Хопин П.Н.
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)
egosannik@mail.ru

В современном мире технологии развиваются с невероятной скоростью, и авиация не является исключением. Одним из наиболее перспективных и быстро развивающихся направлений в этой области является «дополненная реальность» (Augmented Reality, AR), которая уже успешно применяется во многих сферах жизни, включая медицину, образование и производство, и гражданская авиация не становится исключением. «Дополненная реальность» в авиации может предложить ряд преимуществ, таких как улучшение безопасности полетов и повышение эффективности работы пилотов. [1]

Индикатор параметров полёта на лобовое стекло (HUD; англ. Head-up display) — это система, которая проецирует важную информацию непосредственно на лобовое стекло кабины пилотов. Она позволяет пилотам видеть необходимые данные, не отвлекаясь от наблюдения за окружающей

обстановкой. СИПП в гражданской авиации обычно включает в себя информацию о скорости, высоте, курсе, а также положение по авиагоризонту, индикатор скольжения и другую необходимую информацию. Это позволяет пилотам быстро и точно принимать решения, снижает вероятность ошибок из-за невнимательности или усталости. Позволяют пилоту получать необходимую информацию без отвлечения на приборы и другие дисплеи, число которых в коммерческих самолетах достигает нескольких десятков. [3]

История появления СИПП берет свое начало в 1940-х годах, когда была предложена концепция использования технологии индикации на лобовое стекло в военной авиации. После Второй мировой войны технология СИПП получила развитие и стала широко применяться в военной авиации. Когда истребители стали достигать скоростей более 800 км/ч, даже секундное отвлечение на приборную панель равносильно тому, что ВС сотни метров пролетит без контроля пилота. В обычных условиях навигация ведется по приборам, но во время взлета, посадки требуется визуальный контакт с ВПП (взлетно-посадочная полоса) или с ориентирами. Так, чтобы минимизировать отвлечение пилота, вся критически нужная информация была у него перед глазами, не создавая помех для визуальной ориентировки.

В 1975 г. Sextant Avionique разработала свой первый СИПП для самолета Dassault Mercure, затем в конце 70-х Sundstrand и Douglas Aircraft Company разработали СИПП для самолета MD80. Сегодня одним из ярких примеров использование СИПП является система, установленная на самолете Airbus A350XWB. Разработанная Thales Group система D-HUDS (Digital Head-Up Display System) создавалась как всеобъемлющее решение для коммуникации, навигации и наблюдения. Thales использует технологию LCD (англ. liquid crystal display, рус. жидкокристаллический дисплей) и также производит дисплейное стекло с активными матрицами. СИПП D-HUDS проецирует необходимую информацию для всех фаз полета, обеспечивает высокое графическое качество. Обладает возможностями современных систем видения нового поколения EVS (Enhanced Vision System - система, обеспечивающая вид района посадки в условиях плохой видимости с помощью бортовых средств — инфракрасной камеры или радара), систем технического зрения SVS (Synthetic Vision System - система технического зрения, представляющая пилоту 3D-модель рельефа местности и наземных объектов), системы наземного наведения SGS (Surface Guidance System), котороые активно использовались в частной авиации и впервые появились в

коммерческой авиации только сейчас благодаря совместной работе Airbus и Thales. [2]

Таким образом, СИПП играет важную роль в гражданской авиации, повышая безопасность, эффективность и комфорт полетов. Её внедрение позволяет пилотам сосредоточиться на основных задачах, улучшая ситуационную осведомленность и принятие решений в воздухе. Одним из главных преимуществ использования указанной системы является повышение безопасности полетов. Пилоты могут сосредоточиться на управлении самолетом и наблюдении за окружающей средой, не отвлекаясь на чтение показаний приборов. Это особенно важно при сложных маневрах или в условиях плохой видимости. В будущем данная технология может заменить основные пилотажные и навигационные дисплеи, тем самым сократив количество приборов и индикаторов в кабине, что увеличит обзор для пилотов.

Однако, несмотря на все преимущества, существуют и проблемы, связанные с СИПП. Разработка и внедрение этих технологий требуют значительных инвестиций, а также постоянного обновления и обслуживания. Некоторые пилоты могут испытывать трудности при адаптации к новым технологиям, что может потребовать дополнительного обучения и поддержки. Кроме того, некоторые пилоты могут испытывать дискомфорт или усталость при длительном использовании СИПП из-за нагрузки на глаза.

Список литературы:

1. Сысоева С. МОЭМС / доступные технологии генерации и сканирования оптической информации / Компоненты и технологии. 2010. № 8–9.

2. Официальный сайт компании «Thales Group» (www.thalesgroup.com).

3. Кучерявый А. А. Авионика: учебное пособие / Глава 6. Индикация на лобовом стекле.

НАСЛЕДНИК СОВЕТСКОЙ РАКЕТЫ Н-1

Сибирский Е.В.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Егоров Е.Н.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТПАД»
evgen-s-2005@mail.ru

Начало 1960-х годов было грандиозным периодом для Советского Союза и освоения космоса в целом. Одним из проектов был план выводу на орбиту 75-тонной космической станции, где на её основе предполагалось

собрать: «тяжёлый межпланетный корабль (ТМК)», который будет способен долететь до Марса или Венеры. Для доставки такой массы, инженеры ОКБ-1 начали вести работы над сверхтяжёлой ракетой Н-1. Но из-за геополитической борьбы между США и СССР, цели и задачи, поставленные перед инженерами со временем, поменялись – первостепенной задачей стало не допустить космического «реванша» американцев и первыми отправить советских космонавтов на Луну.

Для реализации поставленной задачи, было необходимо увеличить максимальную полезную массу груза до 90-100 т. Так грузоподъёмность ракеты Н-1 смогли увеличить до 95 тонн, а масса на запуске с учётом массы топлива стала достигать 2800-2900 тонн. Новый эскизный проект ракеты Н-1-ЛЗ для лунной программы был подписан Королевым 25 декабря 1964 года.

Большинство проблем при запусках опытного образца было из-за двигателей. Основная проблема состояла в технологиях того времени и неординарных решениях, опередившие своё время, из - за чего не удалось запустить ракету Н-1.

В наше время, когда технологии значительно продвинулись вперёд. стали возможны реализации старых идей и проектов, которые раньше были трудно достижимы или вообще недостижимы. Так, Илон Маск создал свою ракету под названием Starship. Хотя эти ракеты имеют и кардинальные отличия: Starship была многоразовой ракетой и как следствие была дешевле в запусках; также имеются различия в количестве ступеней. У Starship было 2 ступени, тогда как у Н-1 от 3-х (и это только для околоземной орбиты). И конечно, были большие различия в начинке самих кораблей.

Но их общие идеи была схожими как по методу горячей отстыковки ступеней, так и по использованию большого количества двигателей на1-й ступени.

Глава SpaceX, назвавший центральный зал своего завода в Калифорнии «Зал Королёва», не только не скрывает, но даже подчёркивает наследственную связь Starship и ракеты Н-1. Практически всегда, когда заходит разговор о Starship, Илон Маск упоминает это творение советской космонавтики и говорит, что это был замечательный проект.

Обе ступени Starship разрабатываются с возможностью вернуться на стартовую площадку, с отказоустойчивостью, достаточной для обеспечения посадки в случае выхода из строя нескольких двигателей.

Для полёта на Марс и последующего возвращения на Землю, необходимо топливо, которое предполагается добывать на поверхности марса, так как ракета летает на метан-кислородных двигателях «Raptor». И

такое топливо будет возможно добыть на других планетах без строительства огромных фабрик. Что делает такие ракеты крайне перспективными в освоении близлежащих планет.

Сейчас самая грандиозная цель в космонавтике - это устойчивое присутствие человека за пределами Земли, которая рассматривается как следующий рубеж в освоении космоса. И это будет невозможно сделать без перевозок огромного количества ресурсов для освоения других планет, таких как Марс. И ракета, подобная Starship, являющаяся приемником советской ракеты Н-1, является отличным претендентом для решения данной проблемы.

МЕТОДИКА И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИНФРАКРАСНЫХ СВЕТОДИОДОВ

Филипенко Д.С.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Слепцов В.В.
МАИ, кафедра «РТН»
fiilipenko.dmitriy@mail.ru

Надежность инфракрасных светодиодов в оптических угловых датчиках является необходимым и наиболее актуальным при работе и эксплуатации изделия, т.к. они используются в высокоточных измерениях и дефект одного диода может привести к сбою или отключению всей установки, в которой находиться датчик.

На надежность работы инфракрасных светодиодов могут влиять такие характеристики как: дефекты кристаллической структуры; деградация электродов; тепловая деградация; термическая усталость; электростатический разряд и электрическая перегрузка [1]. Прямым образом любой из этих дефектов может привести к выходу из строя или ухудшению характеристик.

При применении инфракрасных светодиодов в оптических датчиках угла поворота закладывается большой период жизнедеятельности, при котором светодиоды светят на протяжении всего времени после подачи питания. В таком состоянии через определенный промежуток времени происходит уменьшение светимости, уход спектра или дефекты, образованные тепловыми воздействиями.

Так, например в работе [2] рассматривая проблему деградации параметров светоизлучающих диодов на основе гетероструктур AlInGaN, показана температурная деградация и физическая наработка, вследствие чего наблюдалось экспоненциальное уменьшение светимости.

Собрав и проанализировав статистику по выходу из строя компонентов оптических угловых датчиков, установлено, что в 74% случаев ремонтных работ

приходиться на инфракрасные светодиоды. При этом годными для работы и эксплуатации при стадии входного контроля отбраковываются порядка 10%-20% работоспособных, но неподходящих по светимости.

Изучая различные источники литературы, можно сделать вывод, что в России исследования почти не ведутся, а зарубежные либо не рассматривают проблематику исследования надёжности на готовых изделиях, либо информация в открытых источниках отсутствует. Также предложенные варианты увеличения надежности или анализ надежности предлагает трудные пути решения или сложное и дорогостоящее оборудование, которое увеличивают надежность не более чем на 10%.

В данной работе предлагается провести исследование эффективности измерения и анализа внутреннего сопротивления инфракрасного светодиода на его надежность в последующей работе на изделии. Предлагается опробовать методику «СТРЕСС-ТЕСТ» [2], основанную на кратковременном приложении повышенной нагрузки, чтобы производить ускоренную оценку надежности светодиодов на основании полученного характера изменения эквивалентного последовательного сопротивления.

Список литературы:

1. Шуберт Ф. Светодиоды / Пер. с англ. под ред. А.Э. Юновича. - 2-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 496 с. - ISBN 978-5-92 2 1-08 5 1- 5.

2. Никифоров С. Стабильность параметров и надежность светодиодов закладываются на производстве - Журнал компоненты и технологии, № 5, 2007.

3. Кузнецов П.Л. Методика и средства контроля электрических параметров оксидно-электролитических конденсаторов с повышенной электрической нагрузкой: дис. канд. техн. наук: 2.2.8. - Ижевск, 2022. - 147 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ ДИСПЕРСНОГО КРИОГЕННОГО ПОТОКА

Шилов М.С., Полетаев А.О.

Научный руководитель – старший преподаватель Антюхов И.В.
МАИ, кафедра 204 «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника»
shilov.mikhail.sregeevich@mail.ru

Интерес к криогенным средам вызван в первую очередь их применением в качестве топлива в жидкостных ракетных двигателя. Так же такие среды применяются для криостатирования сверхпроводников [1, 2]. При этом особой сложностью при расчёте течения таких сред является наличие дисперсного режима ввиду сложности процессов дробления,

коагуляции капель и их взаимодействия с турбулентностями в газовой фазе [3]. Теплообмен и трение потока со стенкой существенно зависит от его структуры – пространственного распределения капель по размерам и скоростям. Поэтому экспериментальный стенд, представляемый в данной работе, предназначен в первую очередь для выявления закономерностей влияния структуры дисперсного потока на теплообмен и трение со стенкой.

Структура потока измеряется с помощью высокоскоростной камеры и двойного импульсного лазера, луч которого преобразуется в плоскость, параллельную скорости капель. Размеры капель рассчитываются по размерам их изображений, а скорости рассчитываются с помощью метода PIV [4].

Экспериментальный участок стенда состоит из трёх узлов. Узел формирования дисперсного потока – две соосные трубы, по внешней из которых подаётся газовая фаза, по внутренней – жидкая. Узел также предусматривает установление различных приспособлений между стабилизирующими трубами, искусственно изменяющих структуру потока. Узел наблюдения состоит из кварцевой трубы, соединённой через уплотнения из фторопласта. Измерительный узел состоит из цилиндрического калориметра из керамики, трубки Пито, оснащённой дополнительно датчиком температуры. Обогревательное устройство представляет собой цилиндрический кожух из стеклотекстолита, по которому подаётся горячий воздух для равномерного обдува зрительного участка. Схема экспериментального участка представлена на рис. 1.

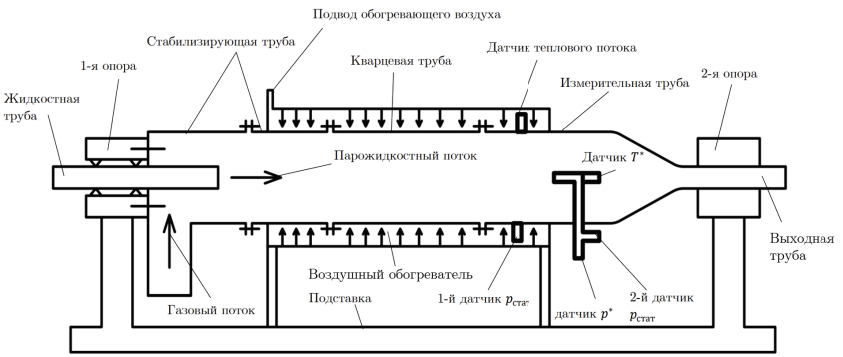


Рис. 1. Схема экспериментального участка

Список литературы:

1. V.S. Vysotsky, A.A. Nosov, S.S. Fetisov, G.G. Svalov, V.V. Kostyuk, E.V. Blagov, I.V. Antyukhov, V.P. Firsov, B.I. Katorgin, and A.L. Rakhmanov,

"Hybrid Energy Transfer Line with Liquid Hydrogen and Superconducting MgB_2 Cable – First Experimental Proof of Concept", IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY, VOL. 23, NO. 3, JUNE 2013

2. Антюхов И.В., Волков Э.П., Карпышев А.В., Костюк В.В., Фирсов В.П. Теплообмен и гидродинамика в системах криообеспечения силовых ВТСП кабелей. Кн.2. Инновационные водородные и сверхпроводниковые технологии для энергетики, М. Наука, РАН, 2012, с.99…130
3. Костюк В.В., Фирсов В.П. Теплообмен и гидродинамика в криогенных двигательных установках / В.В. Костюк, В.П. Фирсов. – М.: Наука, 2015. – 319 с.
4. Техническое описание Измерительного комплекса «ПОЛИС». Новосибирск, 2009.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ЗА 2023 ГОД

Ткачук М.О.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Кучейко А.А.
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)
klimova.tkachuk@yandex.ru

В данной работе рассматривается статистика пусков аппаратов дистанционного зондирования Земли, оснащенных различными типами съемочного оборудования. Эту технологию можно назвать незаменимым инструментом для изучения и постоянного мониторинга нашей планеты, который помогает эффективно распределять и использовать планетарные ресурсы.

Целью работы является заполнение самой актуальной информацией и применение ранее созданной информационно-справочной системы (ИСС) запусков космических аппаратов (КА) ДЗЗ. Система упрощает работу с большими и постоянно растущими объемами данных, полученными в результате запусков спутников дистанционного зондирования. Она была создана, чтобы сократить время на поиск актуальной информации о запусках спутников дистанционного зондирования.

Справочная система несет в себе две основные функции:

– сбор и хранение информации;

– поиск и выдача информации пользователю.

Вся информация, содержащаяся в ИАС распределена на три категории (по массе запускаемых спутников):

1. Крупногабаритные КА массой >100 кг;
2. Микроспутники массой от 10 до 100 кг;
3. Наноспутники массой до 10 кг.

На основе анализа, проведенного с помощью этой информационно-справочной системы, было выполнено сравнение с данными прошлогодней базы, а также составлены графики и таблицы для более наглядного и удобного получения информации. При сравнении этих информационных систем можно заметить, что база данных 2022 года подверглась модернизации.

На основе данных графика можно легко оценить информацию:

1. Второй год подряд количество запущенных космических аппаратов массой от 10 до 100 килограмм превышает количество двух других классов. Увеличение числа запусков космических кораблей ДЗЗ в этой категории связано с созданием многочисленных группировок спутников коммерческими операторами из Китая, Аргентины и Финляндии.
2. Продолжающийся относительный рост числа запусков микро-КА наблюдается на протяжении всего исследуемого периода.
3. Основной причиной тенденции роста числа запусков микро-КА являются операторы коммерческих многочисленных систем ДЗЗ.

На основе таблиц запусков за 2022 и 2023 года соответственно сформированы следующие результаты:

– В 2023 увеличилось количество стран-участников (35 стран) по сравнению с 2022 годом (26 стран).
– Лидерами по запускам остаются Китай и США, причем США лидирует с незначительным отрывом.

Одной из характерных особенностей последних лет является развитие национальных систем дистанционного зондирования Земли, и 2023 год не стал исключением. Всё больше стран становятся операторами собственных спутников дистанционного зондирования, что будет содействовать дальнейшему развитию отрасли производства космических аппаратов дистанционного зондирования и рынка пусковых услуг.

РАЗРАБОТКА КОМПОНОВКИ ПОЛЕТНОГО КОНТРОЛЛЕРА МИКРОБЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УСТАНОВКИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПЛАТ РАСШИРЕНИЯ

Филипенко Д.С.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Слепцов В.В.
МАИ, кафедра «РТН»
fiilipenko.dmitriy@mail.ru

В последнее время миниатюризация коснулась различных технических средств, и беспилотные летательные аппараты не являются исключением. Микробеспилотные летательные аппараты (MAV) не выходят за размеры более 15 см при весе менее 20 г. Это чрезвычайно сложные системы с ограниченным весом и габаритами [1], основой которых является полетный контроллер с функцией автопилота. Задача, которая стоит перед разработчиками, заключается в том, чтобы еще уменьшить площадь, занимаемую всеми компонентами летательного аппарата.

Самым маленьким полноценным полетным контроллером с автопилотом является Lisa/S 30x20x5 мм и весом 3 г [2], а в купе с антеннами и проводами весит 8 г, что для системы весом не более 20 г слишком много (40% от общей массы). Найденное нами решение заключается в особой компоновке вычислительной электроники, датчиков и уход от обычный проводов. Это позволяет не только уменьшить размеры, но также и заметно уменьшить вес. В дальнейшем на этой основе можно создавать более миниатюрные беспилотные летательные аппараты без потери функций и мощностей.

Размеры печатной платы зависят от схемы, а также от корпуса, в котором будет размещена печатная плата. Плоские печатные платы со всеми размещенными датчиками, преобразователями и т.д. занимают довольно большую площадь при небольшой толщине. Некоторые компоненты, используемые на плате, такие как: процессор, конденсаторы, резисторы и т. д., уже много лет выпускаются в уменьшенных размерах [3]. При этом часть датчиков размещают непосредственно на плате, что дополнительно увеличивает занимаемую площадь и не позволяют их заменять. Эта цельная конструкция мешает менять отдельные ее компоненты и не дает возможности для дальнейшей модернизации или быстрого ремонта при выходе из строя отдельного элемента. Необходимость дополнительного пространства вокруг полетного котроллера вызвана опасностью

механического повреждения одной из сторон и необходимостью охлаждения ARM и других нагревающихся компонентов, близко расположенных друг к другу. В этом заключается причина того, что такие платы занимают большую площадь.

По аналогии компоновки материнской платы в обычном персональном компьютере возникла идея разработки уменьшенной платы полетного контроллера. С помощью слотов были внесены изменения в способ соединения части, обрабатывающей основную информацию, с дополнительными платами. Этот способ позволил нам сохранить функциональность и точнее разделить плату на составные части. Также будут разбиты процессы обработки каждого отдельного модуля в печатной плате в соответствии со своими функциями. Таким образом, в полетном котроллере будет лежать плата с процессором и основными элементами для настройки и подключения других плат или модулей, которые будут крепиться с помощью слотов расширения или шлейфов. Такой монтаж обеспечивает механическое и электрическое соединение одновременно, уменьшая вес и пространство транспортного средства. А надежность этого решения проверена испытаниями на вибрацию и циклическим изменением температуры.

При использовании системы прямого лазерного изображения (HDI) для формирования очень тонких проводников на печатной плате с размером элемента 10 микрон [3], можно добиться более высокой плотности расположения дорожек и электроники. На отдельных платах можно разместить, к примеру, датчики (магнитометр, барометр, акселерометр, гироскоп и т.д.), телеметрия, антенны, камеры или беспроводные модули. Такое размещение в тандеме с технологией защиты от помех ELIC и ALIC позволит более плотно располагать элементы [4]. А перегрева нагревающихся элементов контроллера полета можно избежать, если разместить их на противоположной стороне относительно слотов расширения. Такая компоновка позволит:

1) уменьшить размеры примерно в 1,4 раза,
2) уменьшить вес в 2 раза
3) избежать ненужного нагрева внутри области расположения плат расширения.

В такой компоновке размер уменьшается за счет перехода от площади к объему с полным сохранением всех функций и возможностей полноценного автопилота и создания интеграции плат с различным оборудованием, характеристиками и назначением. В дальнейшем

уменьшение систем управления беспилотных летательных аппаратов позволит уйти в наноразмеры без потери основных функций.

В России разработки микробеспилотных летательных аппаратах пока не ведутся. Но очевидно, что назрела необходимость и возможность начать их. Они могут дать большое преимущество не только развития технологий микроэлектроники, но и в области обеспечения безопасности, разведки и наблюдения в целях повышения обороноспособности страны. Также использование микробеспилотных летательных аппаратов может быть совершенно незаменимым в качестве расширенных органов чувств в опасных средах, возникших в связи с техногенными и природными катастрофами, когда создаются затруднения с доступом и обзором, например, в рухнувших шахтах или зданиях.

Список литературы:

1. L. Petricca, P. Ohlckers, and C. Grinde, Micro- and Nano-Air Vehicles: State of the Art, Int. J. Aerosp. Eng., vol. 2011, pp. 1–17.

2. Autopilots. [Электронный ресурс] URL: https://wiki.paparazziuav.org/wiki/Category:Autopilots (дата обращения 20.02.2021)

3. Quantum Leap: Any-layer HDI Technology of PCBWay, 2020, 11 June. Доступ свободный. URL: https://www.pcbway.com/blog/technology/Quantum_Leap__Any_layer_HDI_Technology_of_PCBWay.html (Дата обращения: 11.02.2021)

4. PCB Market Outlook, [Электронный ресурс] URL: https://www.mclpcb.com/pcb-market-outlook/ (дата обращения 16.02.2021).

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕРМОВАКУУМНОГО СТЕНДА

Литвинович Н.В.

Научный руководитель — старший преподаватель Коробовский А.В.
МАИ, кафедра 610
natascha.litwinowi4@yandex.ru

В работе предлагается возможное решение по усовершенствованию термовакуумной испытательной камеры. Необходимость проведения модернизации обусловлена физическим и моральным устареванием стенда, в частности, установки термостатирования и средств вакуумной откачки.

Стенд термовакуумных испытаний (далее – стенд ТВИ) предназначен:

- для проведения проверки работоспособности изделий (приборов звездной ориентации) в условиях искусственного космоса – в условиях

пониженного давления – с воздействием азотных экранов и при создании на при создании на посадочном месте проверяемого изделия различных температур;

- для проведения приемо-сдаточных, периодических, автономных и других испытаний изделий;

- для технического обслуживания изделий.

На 2023 год установка термостатирования содержала следующий ряд проблем: неисправный конденсатор, приводящий к превышению давления фреона; негерметичный контур охлаждения; износ компрессоров. Основываясь на тепловыделении объекта испытаний (200 Вт), требованиях к температуре на посадочном месте изделия (-70…+150 °C) и габаритах, были подобраны термостат Unistat 905w и термостол. Также рассматривалось значительное ухудшение характеристик откачной системы, вызванное износом вакуумных насосов. Был произведен сравнительный анализ возможных средств вакуумной откачки и выбран приоритетный вариант – безмасляная откачная система. Основные преимущества: исключает необходимость в ловушке, так как не происходит попадание масла в камеру; нет необходимости менять масло; экономичный расход электроэнергии.

Сформирована новая вакуумная схема, содержащая: двухроторные безмасляные насосы Kashiyama NeoDry60E-2D BK (быстрота действия 1000 л/мин) для обезгаживания камеры и Kashiyama NeoDry15E-2D BK (быстрота действия 250 л/мин) для откачки высоковакуумного насоса; криогенный насос, в комплект которого входят гелиевый компрессор HPC6000V и крионасос KDCP10L. Компоненты системы были подобраны в соответствии с требованиями к откачиваемому объему (2,3 $м^3$), предельному остаточному давлению ($1 \cdot 10^{-6}$ мбар) и времени выхода на высокий вакуум (4 часа).

Создана схема модернизированного стенда ТВИ, представленная на рис.1., включающая в себя: вакуумную камеру; клапаны V1, V2, V3, V4, V5; двухроторные насосы FP1, FP2; криогенный насос HC1; затвор V; сильфонные компенсаторы C; компрессор CM.

В стенде реализована циклическая система водоснабжения с помощью чиллера для отвода тепла с нагревающих устройств. Была выбрана однонасосная схема, содержащая два контура, один из которых включает в себя воду, а другой – фреон. Основным преимуществом такой системы является экономия расхода воды и экологичность. Так, на стенде до модернизации расход воды составлял 100 л/час, на обновленном варианте заливается дистиллированная вода 120 л на 2 года.

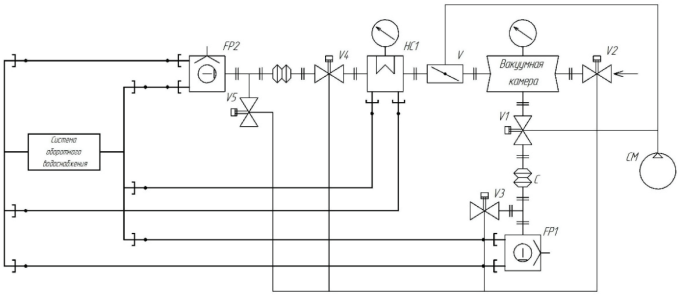


Рис.1. Схема модернизированного стенда ТВИ

Управление клапанов производится с помощью пневматической системы (компрессорная установка СМ).

Были подобраны более совершенные средства измерения вакуума: вакуумметры конвекционный (от $1 \cdot 10^{-4}$до 1000 торр), располагающийся на крионасосе, и широкодиапазонный (от $1 \cdot 10^{-9}$до 1000 торр), контролирующий значения давлений в камере. При выборе также учитывалось наличие вакуумметров в госреестре средств измерений РФ.

Основываясь на технических изменениях стенда термовакуумных испытаний сформирован следующий алгоритм работы:

1 этап – подготовка вакуумной камеры. Необходимо понять состояние внутри камеры, а именно определяется давление с помощью вакуумметра:

1.1. Если наблюдаем атмосферное давление, то открывается клапан откачки V1, далее включается двухроторный насос FP1;

1.2. Если вакуумметр показывает диапазон давлений форвакуума, то сначала подключается насос FP1, а после открывается клапан V1.

1.3. Производится откачка камеры до давления 10^{-2} К.

2 этап – подготовка высоковакуумного насоса. Чтобы насос HC1 начал функционировать, его необходимо вывести на форвакуум.

2.1. Включается насос FP2, а после открывается клапан V4: откачка HC1;

2.2. Запускается криогенный насос (производится процесс захолаживания);

2.3. Прекращается откачка криогенного насоса при 150 – 180 К (перекрывается клапан V4, выключается насос FP2);

2.4. Продолжается процесс охлаждения криогенного наоса до температуры ниже 20 К.

3 этап – переход на высокий вакуум.

3.1. Отключается V1 и FP1, при условии выполнения пунктов 1.3 и 2.4;

3.2. Соединяется криогенный насос с вакуумной камерой посредством открытия затвора V.

В результате модернизации улучшились функциональные и технические характеристики оборудования, что привело к повышению эффективности работы стенда ТВИ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ДВС

Полетаев А.О., Шилов М.С.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Ежов А.Д.
МАИ, кафедра 204 «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника»
artur.polyetayev@mail.ru

В настоящее время наблюдается интенсивное развитие БЛА различных типов и размеров, в том числе таких, силовой установкой в которых выступают ДВС. По этой причине возникает потребность в создании или модификации до требуемых параметров малоразмерных ДВС, для их дальнейшей установки на БЛА такого рода. При производстве нового изделия или модификации старого изделия требуется производить приемно-сдаточные испытания, чтобы выяснить действительные параметры изделия, а также убедиться в совпадении полученных параметров с требуемыми [1]. Стенд, представленный в данной работе, предлагается для выполнения данных задач. Для автоматизации большого объёма расчётов, а также обработки и вывода данных на экран, разработано ПО на базе программного комплекса LabView [2].

Структурная схема стенда представлена на рис. 1. Параметры, получение которых напрямую с датчиков вызывает затруднение, предлагается рассчитывать. К таким параметрам относятся давления и температуры в камере сгорания в различные моменты времени, кпд цикла, теплофизические свойства продуктов сгорания, крутящий момент, мощность двигателя, удельный расход топлива. Крутящий момент рассчитывается исходя из заданной длины плеча, а также из показаний самого тензодатчика. Расход топлива рассчитывается как отношение изменения массы топлива ко времени, за которое произошло это изменение. Мощность двигателя рассчитывается по формуле, приведенной в [1]. Для расчёта

термодинамических параметров была взята математическая модель из работы [3].

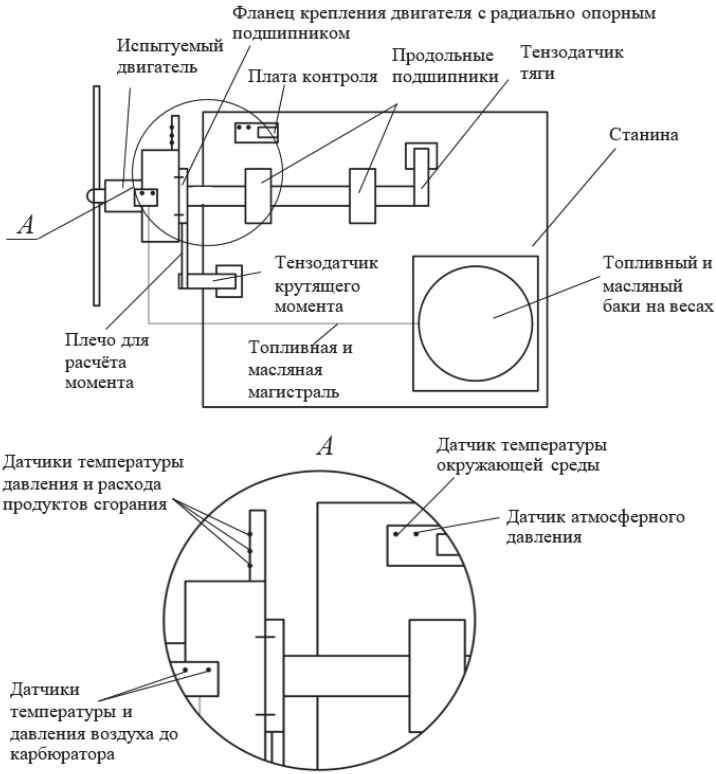


Рис. 1. Структурная схема стенда.

Список литературы:

1. ГОСТ 10448-2014 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Приемка. Методы испытаний»
2. Л.В. Быков, А.Д. Ежов. Информационные технологии в экспериментальных теплофизических исследованиях: учебное пособие к лабораторным работам. - М: Университетская книга, 2016. – 136 с., ил. ISBN 978-5-98699-175-7

3. В. К. Кошкин, Н. А. Лапушкин. Расчёт быстроходных двигателей Внутреннего сгорания. Под редакцией проф. – докт. техн. наук. В. К. Кошкина.1952.

ОЦЕНКА ШУМА ВИНТА ЛЕГКОМОТОРНОГО САМОЛЕТА

Кривун К.В.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Федосеев С.Ю.
МАИ, кафедра «202», «Ракетные двигатели»
krivun0200@mail.ru

Разработана методика оценки амплитудно-частотных характеристик пульсаций акустического давления, генерируемых винтом легкомоторного самолета. Основные исследования согласно предлагаемой методике выполнены в программном комплексе Flow Vision с использованием воссозданной геометрии винта [2]. Трехмерная геометрическая модель винта воссоздана на основании профиля ClarkY [2]. Выделена занимаемая воздухом область, ограниченная полусферой радиусом R = 5000 мм. На расстоянии h = 433 мм. от диаметральной плоскости внутри области ограниченной полусферой расположена трехмерная геометрическая модель винта. Выполнено численное моделирование трехмерного нестационарного течения вблизи винта. На границе полусферы всюду кроме диаметральной плоскости задано давление равное атмосферному. Диаметральная плоскость определена как стенка с высоким коэффициентом шероховатости. Для винта задано вращение с частотой - 2200 об/мин. В ходе акустического расчета на основании полученных параметров потока определено распределение акустического давления вблизи винта самолета.

Выполнен сравнительный анализ полученных результатов численного моделирования с экспериментальными данными, приведенными в работе [1]. Сравнение результатов численного моделирования и экспериментальных данных, приведенных в работе [1] показывают, что аэродинамический шум и другие линии звукового давления распределяются вдоль осевой полосы. При этом точки с более высоким звуковым давлением появляются на верхней и нижней поверхностях полусферы, а также на обоих концах осевого направления, тогда как звуковое давление в одном радиальном направлении ниже. В частности, когда скорости вращения составляют 500 об/мин, 1000 об/мин, 1500 об/мин, 2000 об/мин, и 2200 об/мин, соответствующее максимальное звуковое давление излучений сферического поля составляет 40,1 дБ, 62,2 дБ, 70,1 дБ, 80,1 дБ, и 85,9 дБ соответственно. Поскольку

численное моделирование не добавляет отражения от земли, расчетное значение на 6 дБ, меньше экспериментального значения. Величина поправки уровня звукового давления в свободном поле звукового поля с учетом земли отражение составляет 6 дБ, поэтому расчетное значение корректируется. Также сравнение показало, что численные результаты коэффициента тяги, коэффициента крутящего момента, коэффициенты мощности и эффективности хорошо согласуются с экспериментом.

РАСЧЕТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНЕЧНОГО ЭТАПА ПЛАВНОЙ ПОСАДКИ СИСТЕМЫ СПАСЕНИЯ ГРУЗА БПЛА

Махмудов М.Г.

Научный руководитель — старший преподаватель Егоров В.В.
МАИ, кафедра 410
murad.mahmudov2019@yandex.ru

Трудно представить наше будущее без БПЛА. Ожидается, что рамки их применения в обычной жизни будут расширяться вплоть до задач оперативной транспортировки жизненно важных грузов, таких как медикаменты, в труднодоступные и опасные местности. В процессе доставки с большой долей вероятности могут возникнуть различные непредвиденные ситуации, которые могут привести к выведению БПЛА из строя. В таких случаях, когда необходимо любой ценой спасти груз и обеспечить его доставку в пункт назначения, появляется острая необходимость в системе, которая бы обеспечила сохранение целостности груза и помощь в определении своего местоположения после крушения. В процессе разработки с учётом возможной специфики транспортируемых грузов были определены требования к механическим воздействиям (перегрузкам) на груз при условии сохранения его целостности. Пиковая перегрузка не должна превышать 100 м/с^2, а длительность ударного ускорения при ударных нагрузках должна быть менее 16 мс. Само спасение груза начинается с момента принятия БЦВМ на борту дрона решения об аварийной ситуации. Как только решение принято, предпринимается попытка отделения системы спасения вместе с грузом от БПЛА. Дальнейшие действия предполагают выравнивание траектории отделившейся части, обеспечение благоприятных условий для раскрытия парашюта и, соответственно, его раскрытие в целях торможения груза в процессе падения. После прохождения указанных этапов необходимо обеспечить мягкую посадку отделившейся части. Для этого используется система подушек безопасности (ПБ).

Конечный этап посадки является самым ответственным, поскольку именно в нём объект испытывает максимальные нагрузки – это происходит за счёт того, что объект за короткий промежуток времени снижает скорость до нулевой. Необходимо синтезировать подсистему, в результате действия которой оптимальным способом достигается выполнение требований к величине и длительности ударных перегрузок, испытываемых объектом в результате конечного этапа посадки. Поэтому в данной работе рассматривается отдельно конечный этап посадки объекта на поверхность земли – касание с ней. Считается, что к моменту рассмотрения объект выровнял траекторию, парашют выпущен, скорость падения перед посадкой стабильна и практически не меняется. Для синтеза указанной подсистемы была разработана рабочая модель, учитывающая основные процессы, происходящие при посадке. При построении модели была использована теория идеального двухатомного газа для описания процессов, происходящих с газом (азотом) внутри ПБ. В результате была получена зависимость силы давления газа от величины объёмной деформации ПБ и времени с учётом постепенного сдувания ПБиз-за выхода азота из неё через специальные отверстия, характеризующиеся своей площадью и местонахождением. Затем была определена связь между координатами центра масс (ЦМ) объекта и величиной объёмной деформации, откуда следовала зависимость в явном виде силы давления газа внутри ПБ от координат ЦМ и времени. После учёта второго закона Ньютона было получено дифференциальное уравнение (ДУ) второго порядка относительно координат ЦМ и времени. После проведения преобразований с учётом начальных условий падения полученное ДУ было преобразовано к ДУ первого порядка, которое было пригодно для численного интегрирования классическим методом Рунге-Кутты четвертого порядка.

Проведенные выкладки, вычисления и численное интегрирование позволили осуществить моделирование и определить требования к скорости срабатывания и типу ПБ, основываясь на допустимых уровнях перегрузок и высоты полёта БПЛА во время возникновения нештатной ситуации, а также определить максимально подробно всю кинематику системы на последнем этапе посадки. Проведенное моделирование показало потенциальную реализуемость данной системы на практике и позволит в дальнейшем определить облик и произвести расчёт прототипа данной системы.

Секция № 4	Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира Руководитель секции: доц., к.э.н. Степнова О.В.

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

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В УНИВЕРСИТЕТЕ: ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Сайгина Д.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Семина А.П.
МАИ, кафедра 512 «Управление персоналом»
D.Saygina@yandex.ru

Наличие мотивации студентов университета является одним из важнейших факторов успешности обучения студентов, освоения материла. Мотивация провоцирует студентов на участие в различных мероприятиях вуза, заниматься волонтерством, участвовать в научной деятельности и учиться, развиваться.

Существуют различные подходы к понятию термина мотивация. Мы считаем, что мотивация – это побуждение к действию, психофизический механизм, который управляет поведением человека, задает его направление, организацию, деятельность.

В своем исследовании я решила проанализировать мотивацию к обучению студентов Московского Авиационного Института 1,2 и 4 курсов. Целью моей работы является выяснить, какие потребности имеют студенты МАИ для удовлетворения этих потребностей с целью улучшения их заинтересованности в обучении. Задачами моего исследования являются: анализ теории по теме мотивации персонала: теории мотивации, виды мотивации, подходы к термину мотивации; создание анкеты-опрос по мотивации студентов; формирование мотивационной модели; выявление проблем в мотивации студентов и поиск их устранения. Косвенная цель:

создание максимально комфортных условий обучения, которые будут мотивировать студентов учиться и развиваться. Для проведения исследования я создала блок вопросов, которые мы задали студентам. На основании этого опроса я смогла сформировать мотивационную модель, выявить преимущества и недостатки в процессе обучения. Сформированная мотивационная модель включает в себя 4 блока: развитие, сплоченность, достижения и комфорт.

В завершении исследования я даю рекомендации по развитию университета, рассказываю про дальнейшее развитие моего исследования.

Список литературы:

1. Семина А.П. Формирование и внедрение программы благополучия в компании для повышения эффективности деятельности команд // Гагаринский чтения — 2022. — М.: Издательство "Перо", 2022. — С. 632.

2. Семина А.П. Исследование влияния концепции wellbeing на эффективность удаленной команды // Московский экономический журнал. — 2022. — №2.

3. Семина А.П. Влияние командной формы организации труда на эффективность организации. формирование "суперкоманды" // Московский экономический журнал. — 2021. — №11.

FEATURES OF TERMINOLOGY OF LANDSCAPE-GEOCHEMICAL AND SOIL RESEARCH

Старчикова Е.С.

Научные руководители — доцент, к.фил.н. Шакурова Е.С.,
старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра «ГЛиГП»
starchikova.e.s@gmail.com

In modern conditions, the training of environmentally literate and cultural specialists in the field of ecology is relevant, since this will allow society to exist for a long time, being in harmony with wildlife, and not exerting a thoughtless aggressive impact on it. Students receiving environmental education and young scientists show a constant scientific interest in the study of landscape-geochemical and soil research that have an impact on human anthropogenic activity, the technogenically modified environment and on improving the environmental efficiency of Russian companies.

The purpose of the work is to expand the vocabulary for professionally oriented reading and communication in English in the field of soil and ecological research. Reading and studying by students of special materials or articles in a foreign language (FL) on ecology is not a passive process, but is an interactive process of student`s interaction with information. The assimilation and activation of the role of the student in this process occurs due to the constant using of the terminological dictionary to consolidate the skills of reading and translating texts. The terminological layer in this field is large and forms a system of frozen expressions and phrases that you need to know when translating information from the submitted texts or articles in English. Let us consider a number of examples used in the field of soil science and specially found for this topic for their interpretation from an ecological point of view. For example*, eutrophication – эвтрофикация, заболачивание; depletion – опустошение, истощение; exogenous substance – экзогенное вещество; ground – земля, почва, грунт, местность; nitrous compounds – азотистые соединения; soil – почва, земля, территория; conservationist – специалист по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов; Green Diesel – экологически безопасное топливо; biocentrism – концепция интересов живой природы; management of waste – управление отходами; sustainably – рационально, с учетом будущих потребностей; living beings – живые существа; integrity – нетронутость; чистота; неприкосновенность; целостность; misuse – неправильно использовать; acidification of the soil – окисление почвы; sampling – взятие проб; leach out – вымывать, выщелачивать; saturation – насыщение; buffering capacity – количество водородных ионов, нейтрализуемых единицей объѐма раствора; algal bloom – цветение воды, pollutant – загрязняющий агент, etc.*In addition to the above terms, a modern specialist should pay special attention to the features of translating frozen expressions and abbreviations in the form of abbreviations in English. For example*, PAN (polycyclic aromatic hydrocarbons) – полициклические ароматические углеводороды; PCB (polychloritated bephenyls) – полихлорбефенилы (распространенные вредные ксенобиотики); DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane) – ДДТ (инсектицид), etc.* It is necessary to know geographical names, proper names presented in the articles, and be able to read chemical terms, formulas and equations. Undoubtedly, reference literature on soil science and specialized dictionaries on environmental topics will help the student work on the translation and make it adequate in accordance with the knowledge gained both in the discipline of FL and in specialized disciplines.

In conclusion, I would like to say that the difficulties that a student faces when translating articles can be overcome due to the presence of a vocabulary in the field of ecology and data from related sciences (geoecology and engineering geology, geochemistry and soil science, archeology, biology, and others). The emergence of new words is relevant for the ecological terminological system due to the border association of related sciences and the integration of various areas of scientific knowledge.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИНОЛОГИИ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Старчикова Е.С.

Научные руководители — доцент, к.фил.н. Шакурова Е.С.,
Старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра «ГЛиГП»
starchikova.e.s@gmail.com

В современных условиях является актуальным подготовка экологически грамотных и культурных специалистов в области экологии, поскольку это позволит обществу длительное время существовать, находясь в гармонии с живой природой, а не оказывая на нее бездумное агрессивное воздействие. Студенты, получающие экологическое образование, и молодые ученые проявляют постоянный научный интерес к изучению ландшафтно-геохимических и почвенных исследований, оказывающих влияние на антропогенную деятельность человека, техногенно-измененную окружающую среду и на повышение экологической эффективности деятельности российских компаний.

Цель работы – расширение словарного запаса для профессионально-ориентированного чтения и коммуникации на иностранном языке (далее ИЯ) в области ландшафтно-геохимических и почвенных исследований. Чтение и изучение студентами специальных материалов или статей на ИЯ, в частности на английском, по экологии не является пассивным процессом, а представляет собой интерактивный процесс взаимодействия обучаемого с информацией. Усвоение и активизация роли студента в данном процессе происходит благодаря постоянному обращению к терминологическому словарю для закрепления навыков чтения и перевода текстов. Терминологический пласт в данной области велик и образует систему застывших выражений и словосочетаний, которую необходимо знать при

сборе информации из представленных текстов или статей на ИЯ. Рассмотрим ряд примеров, используемых в области почвоведения и специально отобранных по данной тематике для их интерпретации с экологической точки зрения. Например, *eutrophication* – эвтрофикация, заболачивание; *depletion* – опустошение, истощение*; exogenous substance* – экзогенное вещество*; ground* – земля, почва, грунт, местность; *nitrous compounds* – азотистые соединения; *soil* – почва, земля, территория*; conservationist* – специалист по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов; *Green Diesel* – экологически безопасное топливо*; biocentrism* – концепция интересов живой природы*; management of waste* – управление отходами*; sustainably* – рационально, с учетом будущих потребностей; *living beings* – живые существа; *integrity* – нетронутость; чистота; неприкосновенность; целостность; *misuse* – неправильно использовать; *acidification of the soil* – окисление почвы; *sampling* – взятие проб*; leach out* – вымывать, выщелачивать; *saturation* – насыщение*; buffering capacity* – количество водородных ионов, нейтрализуемых единицей объѐма раствора*; algal bloom* – цветение воды, *pollutant* – загрязняющий агент. и т.д. Кроме выше представленных терминов особое внимание современному специалисту следует уделить особенностям перевода застывших выражений и сокращений в виде аббревиатуры на английском языке. Например, *PAN (polycyclic aromatic hydrocarbons)* – полициклические ароматические углеводороды; *PCB (polychloritated bephenyls)* – полихлорбефенилы (распространенные вредные ксенобиотики); *DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane)* – ДДТ (инсектицид) и т.п. Также необходимо разбираться в знаниях географических названий, собственных имен, представленных в статьях, и уметь читать химические термины, формулы и уравнения. Несомненно, справочная литература по почвоведению и профильные словари по экологической тематике помогут студенту в работе над переводом, сделав его адекватным в соответствии со знаниями, полученными как по дисциплине ИЯ, так и по профильным дисциплинам.

Итак, трудности, с которыми встречается студент при переводе статей, преодолимы благодаря наличию словарного запаса в области экологии и смежных науках (геоэкологии, инженерной геологии, геохимии и почвоведения, археологии, биологии и др.). Появление новых слов актуально для экологической терминосистемы из-за пограничного объединения смежных наук и интеграции различных областей научного знания.

HEAT WAVES: VULNERABILITY AND ADAPTATION

Прилипов А.С., Старчикова Е.С.

Научные руководители — доцент, к.т.н. Белова С.Б.,
старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. «ФГМиГ» и каф. «ГЛиГП»
andrei.prilipov@yandex.ru ; starchikova.e.s@gmail.com

Climate change is an urgent problem in the modern world because of its complex impact on many aspects of human life, including human health. Rising temperatures, more frequent extreme weather events, rising sea levels, and increasing concentrations of CO_2 in the air all have a detrimental effect on public health. Disease ranges are expanding, the number of cases of vector-borne diseases such as malaria, dengue fever, West Nile fever, tick-borne infections is increasing, allergens are increasing, water and air quality is deteriorating, the frequency of adverse weather conditions is increasing, leading to increased social problems, health vulnerabilities and forced population migration. A particular threat at this time is the increasing frequency of heat waves.

The purpose of this paper is to introduce the phenomenon of heat waves, why they are dangerous and how to adapt to them. The very concept of "heat waves" has many definitions. In meteorological practice, heat waves refers to a period of 5 days or more when the value of the average daily air temperature exceeds the climatic norm by 5-7°C or more. In epidemiology, heat waves are periods of extreme daytime and nighttime temperatures lasting 2 days or more. The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies also notes that it is not only a period of high temperatures, but also of high humidity.

Despite the fact that heat waves do not have any devastating consequences, over the past 25 years more than 170,000 people have died because of extreme temperatures, and the figure is still rising. The threshold temperatures after which adverse effects can be observed vary from region to region. Even Russia's northern cities are experiencing heat waves! For example, the city of Nadym, located at 65°N, recorded thermal stress in the summer of 2016.

The effects of heat waves on human health are almost everywhere similar: increased hospitalizations and mortality rates for respiratory, cardiovascular, kidney, diabetes and mental disorders.

At the same time, the waves of heat and their consequences can be dealt with. The average person takes 3 to 12 days for the body to adjust to hot temperatures, but factors such as sedentary lifestyle, chronic diseases, age, income

level, housing conditions and access to medical care often prevent this. So, individually keeping your body in shape and taking care of your health will be the first step in adapting to the heat waves.

In cities, where heat waves are amplified by the urban heat island effect, it is especially important to combat heat waves not only through health measures, but also through prevention systems and engineering, planning solutions: landscaping with the configuration of trees, increasing shading, using materials with reflectivity, creating "canyons" in urban architecture, placing water features. For example, the Paris Plan of planning solutions involves the creation of cooling zones, open shaded parks, and the introduction of screening of vulnerable people.

Man has always been and will always be very closely connected to the climate. Climate change can be a trigger for new problems that pose serious threats to human health. Intelligent protection measures, a warning system, and an adaptive urban environment can prevent the consequences.

ВОЛНЫ ЖАРЫ: УЯЗВИМОСТЬ И АДАПТАЦИЯ

Прилипов А.С., Старчикова Е.С.

Научные руководители — доцент, к.т.н. Белова С.Б.,
старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
МГУ имени М.В. Ломоносова, каф. «ФГМиГ» и каф. «ГЛиГП»
andrei.prilipov@yandex.ru ; starchikova.e.s@gmail.com

Изменение климата является актуальной проблемой современного мира из-за своего комплексного воздействия на многие аспекты жизни человека, в том числе на его здоровье. Рост температуры, более частое проявление экстремальных погодных явлений, повышение уровня моря, увеличение концентрации CO_2 в воздухе – все это пагубно отражается на здоровье населения. Расширяются ареалы болезней, увеличивается количество случаев трансмиссивных болезней, таких как малярия, лихорадка денге, лихорадка Западного Нила, клещевые инфекции, увеличивается число аллергенов, ухудшается качество воды и воздуха, увеличивается частота возникновения неблагоприятных погодных условий, что ведет к обострению социальных проблем, уязвимости в отношении здоровья и приводит к вынужденной миграции населения. Особую угрозу на данный момент представляют учащающиеся волны жары.

Целью этой работы является ознакомление с явлением волн жары, чем они опасны и как к ним адаптироваться. Само понятие *«волны жары»* имеет

множество определений. В метеорологической практике к волнам жары относится период в течение 5 дней и более, когда значение среднесуточной температуры воздуха выше климатической нормы на 5-7°С и более. В эпидемиологии же волнами жары считаются периоды экстремальных дневных и ночных температур продолжительностью в 2 дня и более. В Международной Федерации обществ Красного Креста и Красного Полумесяца также отмечают, что это не только период высоких температур, но и высокой влажности.

Несмотря на то, что волны жары не несут никаких разрушительных последствий, за последние 25 лет из-за экстремальных температур погибло более 170000 человек, и этот показатель продолжает расти. Пороговые температуры, после которых могут наблюдаться неблагоприятные эффекты, варьируются в зависимости от конкретного региона. Даже в северных городах России наблюдаются волны жары! Например, в г. Надым, который расположен на 65° с. ш., зафиксирован термических стресс 2016 г. летом.
Последствия волн жары для здоровья человека практически везде оказываются схожими: увеличиваются случаи госпитализации и смертности по заболеваниям респираторной системы, сердечно-сосудистой системы, почек, диабета и психических расстройств.

При этом с волнами жары и их последствиями можно бороться. В среднем человеку хватает от 3 до 12 дней, чтобы организм приспособился к жаркой температуре, однако часто этому мешают такие факторы, как малоподвижный образ жизни, хронические болезни, возраст, уровень дохода, жилищные условия и доступность медицинской помощи. Таким образом, индивидуальное поддержание своего организма в форме и забота о своем здоровье будет первым шагом для адаптации к волнам жары.

В городах, где волны жары усиливаются за счет эффекта городского острова тепла, особенно важно бороться с волнами жары не только посредством оздоровительных мероприятий, но и с помощью систем предупреждения и инженерных, планировочных решений: озеленение территорий с учетом конфигурации деревьев, повышение затененности, использование материалов с отражательной способностью, создание в городской архитектуре «каньонов», размещение водных объектов. Например, Парижский план планировочных решений предполагает создание зон охлаждения, открытых тенистых парков и внедрение проверки уязвимых людей.

Человек всегда был и будет очень тесно связан с климатом. Климатические изменения могут быть триггером к возникновению новых

проблем, представляющих собой серьезную угрозу для здоровья человека. Предотвратить последствия могут грамотные меры защиты, система предупреждений и адаптивность городской среды.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА КАК ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Антипов Н.И., Баранов А.А.

Научный руководитель — старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ЭиУ», «МСиИТ»
valentinanatolev@gmail.com

Научно-исследовательская работа студентов технических ВУЗов считается важным условием для повышения квалификации будущих инженеров. Современный мир требует от них постоянного совершенствования и развития. Именно через научные исследования студенты могут освоить не только теоретические знания, но и практические навыки и методы, которые позволят им успешно решать профессиональные задачи в будущем.

Основной целью научно-исследовательской работы студентов является разработка новых технологических решений, оптимизация процессов и повышение эффективности существующих технических систем. Благодаря результатам научных исследований, новые технологии становятся доступными для всех, производство становится более эффективным и экономичным.

Не менее важна социальная роль научно-исследовательской работы. Результаты научных исследований студентов технических ВУЗов способствуют развитию экономики и воспитанию нового поколения высококвалифицированных специалистов. Более того, научно-исследовательская работа способствует формированию у студентов аналитических способностей, креативности и технической интуиции, что позволяет им не только решать профессиональные задачи, но и находить нестандартные пути решения технических проблем.

Кроме этого, научно-исследовательская работа стимулирует студентов к дальнейшему обучению и саморазвитию. Успешное участие в научных конференциях и публикация научных статей помогает им укрепить свой

авторитет в научном мире, что является важным шагом для дальнейшей научно-исследовательской карьеры.

О днако, несмотря на многочисленные преимущества, научно-исследовательская работа является сложным и трудоемким процессом. Необходимо проводить обширные литературные исследования, определять цели и задачи исследования, проводить эксперименты и анализировать полученные данные. Все это требует от студентов усердия, настойчивости и высокой мотивации.

Таким образом, научные исследования играют важную роль в процессе обучения будущих инженеров и общества в целом. Поэтому мы должны стимулировать и поддерживать научные исследования среди студентов и помогать им в реализации своих идей и проектов.

THE BRITISH MUSEUM – THE WORLD TREASURY OF HISTORICAL MONUMENTS

Бибичев И.М.

Научный руководитель – старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТАОМ», «ЭиУ»
bibicheff.std@bk.ru

The British Museum counts one of the most comprehensive museums not only that it keeps a vast number of items from over the world, but it has a grand history.

In 1753 Sir Hans Sloane, who was an Ireland physician, naturalist and a friend of royalty, died and left a collection based off books, manuscripts, historical findings (it kept around of 80 000 items). Then, by an Act of Parliament of England in the same year was established the first national museum that opened its doors for all curios people.

The next 260 years, the museum's vast collections have grown to about 8 million historical findings covering two million years of human history. Some of them are there because of objects were taken or purchased in the time, when many of regions was under Britain colonial rule before they were purchased, donated or bequeathed to the museum, while others were acquired through excavations, sales and other bequests by collectors. By the way, some of these items are researching by scientists to define their genuineness until today.

Obviously, to contain this number of cultural monuments it is necessary to have an appropriate space. Initially, this place was the Montagu House. The more collection grew, the more of volume needed. By this way, new galleries were

added to the original building. Ultimately, the necessity of additional space was big, so part of the building was demolished and expanded after. Since then, we can see the Greek Revival Style of the British Museum.

Also, we can see other spaces for storage. For instance, The Enlightenment Gallery or the Round Reading Room, opened in 1857. As the museum contains a great number of objects, it's easy to define the most popular of them. Let's start with the Ancient Egypt history. Artefacts like statues of pharaohs, their sarcophagi and so on are presented in the museum. See the most valuable objects like statues of Ramesses II and Amenhotep III. By the way, statue of Ramesses II is the largest sculpture in the British Museum. The Rosetta Stone isn't forgotten: this is the famous around the world for having served as the key to deciphering the ancient Egyptian language and hieroglyphic script.

Moving on to Ancient Greek and Roman period, it's important to remind about the Elgin Marbles, probably one of the most famous items in the museum. This thing is named after Thomas Bruce. He oversaw the removal of The Marbles from the Parthenon, the Erichtheon, their shipment to England. Then, by an Act of Parliament of England, the collection was transmitted to the British Museum.

The British Museum contains many of items taken from Asia as well. It includes Russia's regions too. For example, you can find variety of aprons, armlets, parts of arrows, hammers, even badges. About 7000 objects from was taken from CIS countries and this really admires.

Of course, it is impossible to count all the items in the British Museum in one article, but we can just immerse ourselves to the greatness of collection that museum has. This allows us to be inspired by the monuments of history and we only can thank collectors and archeologists for their work. These people can "turn back the clock" and move us to the past and one clear: they create a treasury of historical monuments like the British Museum.

БРИТАНСКИЙ МУЗЕЙ – МИРОВАЯ СОКРОВИЩНИЦА ПАМЯТНИКОВ ИСТОРИИ

Бибичев И.М.

Научный руководитель – старший преподаватель Старчикова И. Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТАОМ», «ЭиУ»
bibicheff.std@bk.ru

Британский музей считается одним из самых полных музеев не только потому, что в нем хранится огромное количество предметов со всего мира, но и с великой историей. В 1753 году сэр Ганс Слоун, ирландский врач,

натуралист и друг королевской семьи, умер и оставил коллекцию, состоящую из книг, рукописей, исторических находок (в ней хранилось около 80 000 экземпляров). Затем актом парламента Англии в том же году был создан первый национальный музей, открывший свои двери для всех заинтересованных.

За следующие 260 лет общая коллекция музея выросла примерно до 8 миллионов исторических находок, охватывающих около двух миллионов лет истории человечества. Некоторые из них сейчас находятся там потому, что предметы были вывезены или куплены в то время, когда многие регионы находились под британским колониальным господством до того, как они были куплены, подарены или завещаны музею, в то время как другие были приобретены в результате раскопок, продаж или были завещаны другими коллекционерами. Кстати, некоторые из этих предметов до сих пор исследуются учеными на предмет подлинности.

Очевидно, что для размещения такого количества памятников культуры необходимо соответствующее пространство. Изначально таким местом был Дом Монтегю. Чем больше коллекция росла, тем больше требовалось места. Таким образом, к первоначальному зданию были добавлены новые галереи. В конечном итоге необходимость в дополнительном пространстве стала настолько большой, что часть здания снесли, а затем сделали пристройку. Кстати, именно с тех пор мы и видим стиль греческого возрождения в Британском музее.

Кроме того, мы можем видеть и другие места для хранения. Например, Галерея Просвещения или Круглый читальный зал, открытый в 1857 году.
Из-за такого большого количества экспонатов в музее, достаточно просто определить самые популярные из них. Начнем с истории Древнего Египта. Например, в музее представлены статуи древних правителей и их саркофаги. Стоит обратить внимание на одни из самых ценных: статуи Рамзеса II и Аменхотепа III. Кстати, статуя Рамзеса II — самая большая скульптура в Британском музее. Не забыт и Розеттский камень: он известен во всем мире тем, что послужил ключом к расшифровке древнеегипетского языка и иероглифического письма.

Переходя к древнегреческому и римскому периоду, важно напомнить об Элгинских мраморах, наверное, одним из самых известных экспонатов музея. Их назвали в честь Томаса Брюса. Он курировал вывоз мрамора из Парфенона, Эрехтейона, их отправку в Англию. Затем актом парламента Англии коллекция была передана Британскому музею.

Британский музей также содержит множество предметов, привезенных из Азии и различных регионов России. Например, вы можете найти разнообразные фартуки, браслеты, части стрел, молотки и даже медали. Около 7000 объектов было привезено из стран СНГ, что впечатляет.

Конечно, невозможно перечислить все экспонаты Британского музея в одной статье, но мы можем просто погрузиться в величие коллекции этого музея. Такая коллекция позволяет нам вдохновляться самими памятниками истории и остается только благодарить коллекционеров и археологов за их работу. Эти люди позволяют «повернуть время вспять» и перенести нас в прошлое и точно можно сказать, что они создают сокровищницу памятников истории наподобие Британского музея.

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ И ВОЛОНТЕРСТВО В УПРАВЛЕНИИ ДЕЛОВОЙ РЕПУТАЦИЕЙ СУБЪЕКТА ТОРГОВЛИ

Барышникова М.А.

Научные руководители – старший преподаватель Еременская Л.И.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
dark.mari20@mail.ru

Общественно значимые задачи помогает решать благотворительная и волонтерская деятельность. Активно участвует в благотворительности (волонтерстве) коммерческий сектор, в который выходит и торговый бизнес. Это происходит в рамках распространения устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности. Главным «толчком», который мотивирует субъекты торговли решать общественные проблемы, является потребность в устойчивой положительной деловой репутации.

Проведенное автором исследование сосредоточено на оценке соответствия практики благотворительности и волонтерства в торговом бизнесе ожиданиям общества. Исследование проводилось в два этапа:

1. Обобщение практики благотворительности и волонтерства в торговом бизнесе на примере торговых организаций.
2. Выявление мнений о благотворительности и волонтерстве в торговом бизнесе студентов Ступинского филиала МАИ

На первом этапе была проанализирована практика благотворительности и волонтерства субъектов торговли («Магнит», X5 Group, «М. Видео – Эльдорадо»), которые работают как в продовольственном, так и в непродовольственном сегменте.

В результате можно отметить, что:

1. Направления благотворительности и волонтерства торговой организации непосредственно связаны с ее ассортиментом.
2. В торговле распространена продажа товаров, прибыль от продажи которых (или ее часть) направляется на благотворительность.
3. Розничные торговые организации, находясь в постоянном контакте с большим количеством потребителей, не только участвуют в благотворительной и волонтерской работе самостоятельно или через своих сотрудников, но и вовлекают в нее население.

Второй этап был связан с выявлением общественного мнения на основе восприятие обществом благотворительности и волонтерства и изучение роли благотворительности и волонтерства в управлении деловой репутацией субъекта торговли.

Для этого был проведен опрос студентов (61 человек), обучающихся в Ступинском филиале МАИ. Опрос проводился с использованием Google-форм (https://docs.google.com/forms/d/1ohIREfYp8NyOP2H3ky7YW8Sr-T2lE_5Yu-m7o2FArJE/edit). Респондентами приветствуется участие торговых организаций в благотворительности. При выборе приоритетных целей благотворительности, в соответствии со ст. 2 Федерального закона «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)», социальная поддержка и защита граждан, включая улучшение материального положения малообеспеченных и социальную реабилитацию безработных, инвалидов, в качестве приоритетной указали 47,5% опрошенных. Социальную реабилитацию детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей - 32,8 % респондента и 19,7% важным считают охрану окружающей среды и защиту животных.

Проведенное исследование позволило сформировать представление о практике благотворительности и волонтерстве в торговом бизнесе и их восприятии. Сопоставление текущей деятельности и общественных ожиданий привело к результатам, которые расширяют контекст управления деловой репутацией субъектов торговли в части благотворительной и волонтерской деятельности.

АНГЛИЙСКАЯ ЮРИДИЧЕСКАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ И СПОСОБЫ ЕЕ ПЕРЕВОДА НА РУССКИЙ ЯЗЫК

Бондарцев А. А.

Научные руководители — старший преподаватель Ерёменская Л.И.,
Старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»
dexalex5689@mail.ru

Перевод текстов с одного языка на другой является одним из важнейших вопросов прикладной филологии еще с древности. Сегодня благодаря развитию контактов стран в различных областях деятельности возникает потребность в юридических переводах.

Существуют многообразие исследований в области терминологии в юридическом дискурсе. Однако работ по изучению перевода английских юридических терминов не так уж и много. Рассмотрим некоторые примеры юридических терминов в качестве образцов для перевода с английского на русский язык. Слова *agreement* и *contract* часто встречаются в юридических текстах, иногда выступают равноправными синонимами, поскольку их русский перевод: *соглашение* и *контракт*. Лексема *agreement* широко употребляется как в коммерческой практике, так и в сфере международного права. Данная речевая единица обозначает *соглашение*, которое было достигнуто между государствами.

Другая рассмотренная группа таких слов как *condition, term, provision, stipulation, reservation, premise, warranty* имеет свою смысловую нагрузку, которая подчиняется иерархии их значений. *Condition* обладает ярко выраженной и более широко использованной единицей в значении разновидности условий. Существует правило, что слово *terms* во множественном числе применяется к именованиям конкретных условий. Стоит обратить внимание, что во множественном числе значение слова *premises* переводится как *исходные условия*.

Корневое слово *notice* и лексическая единица *notification* совпадает со словами *знание*, *информация*. Широкий диапазон значений корневого слова *notice* говорит о наличии разнообразных словосочетаний с другими словами. Производное *notification* обладает абстрактным значением, смысл его сужен до понятия *передача информации*. Слова *guarantee* и *warranty* схожи по смыслу с русским переводом *ручательство*, *обязательство*. Но *guarantee* переводится как *гарантия качества*, а *warranty* делает акцент на перевод как *поручительство*. *Warranty* употребляется для обозначения более частных

случаев в повседневной жизни, не говоря об указанном выше значении *простое условие контракта.* Вообще значение существительного *warranty* обладает полисемией. Оно может переводится как *гарантия, ручательство, поручительство, оговорка* и как *простое условие* при заключении договора купли-продажи, давая право другой стороне на взыскание убытков, но не расторжение договора. Многозначность перевода слов в английском юридическом дискурсе является часто встречаемым явлением.

При обучении студентов основам письменного перевода англоязычного юридического дискурса на практических занятиях разбираются аутентичные тексты контрактов, деловых писем и деловых документов, что позволяет расширить словарный запас обучающихся, их кругозор и знание в области международных, экономических и культурных связях.

ИСТОРИЯ РОССИЙСКОЙ АВИАЦИИ С МОМЕНТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ ДО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Гребенников Д.А.

Научный руководитель – доцент Мощенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «ТАОМ»
danilkagreben007@mail.ru

В работе рассматривается возникновение и развитие российской авиации с начала XIX в. по первую четверть XX века. В 1804 году впервые были использованы российские авиационные приборы в ходе полета на воздушном шаре. В 1873 г. на Всемирной выставке в Вене русскими воздухоплавателями был продемонстрирован первый в мире автопилот. Воздухоплавательный парк, состоящий из большого количества воздушных шаров, широко использовался русской армией со второй половины XIX века. С 1870 года начало функционировать Русское общество воздухоплавания, а с 1880 года - отдел воздухоплавания при Русском техническом обществе. Спроектировать и впервые поднять в воздух летательный аппарат тяжелее воздуха удалось русскому морскому офицеру Александру Фёдоровичу Можайскому в конце XIX века. Он смог на короткое время оторваться от земли, но потерпел аварию при взлете.

Через год после успешного полета «Flyer 1», спроектированного и построенного братьями Райт, в 1904 году в Кучино был создан аэродинамический институт под руководством Н. Е. Жуковского. Началась разработка первых в мире гидросамолётов авиаконструктором Д.П. Григоровичем. Были открыты первые лётные училища, всероссийский

аэроклуб в Петербурге. Для обучения летной специальности, а также специальностям авиамехаников и мотористов, русских офицеров отправляют во Францию. Там же заказывают 11 аэропланов, на одном из которых был совершён первый в России междугородний перелёт — из Санкт-Петербурга в Гатчину. С 1910 года открылись первые русские военно-авиационные школы в Петербурге и Севастополе. На базе мастерских по ремонту иностранных самолетов стали открываться первые авиационные заводы Российской империи в Москве, Санкт-Петербурге, Одессе, самые крупные из которых «Дукс», «Анатра» и др. производили до 100 самолетов в месяц. Первым самолетом, разработанным в России на основе конструкции Анри Фармана, и изготовленным на заводе «Первого всероссийского товарищества воздухоплавания», стал биплан «Россия-А». Через 8 лет полный ассортимент его продукции уже включал более 22 типов самолётов, в том числе гидропланы.

Не менее важное значение для развития Российской авиации имела и летная подготовка пилотов, освоение ими пространственного маневрирования и выполнение различных фигур в полете. Одной из первых фигур пилотажа стала петля Нестерова, или мертвая петля, описываемая летательным аппаратом в вертикальной плоскости. По мере модернизации конструкции самолетов появятся все более сложные фигуры пилотажа, многие из них начнут сопровождаться большими перегрузками.

Первая в мире эскадра воздушных кораблей «Илья Муромец», включающая тяжелые четырёхмоторные бомбардировщики, была основана императором Николаем II в 1914 году. Эта дата вошла в историю как начало дальней авиации в России.

Парк военной авиации Российской империи к началу Первой мировой войны включал 263 самолёта и 14 дирижаблей, и был самым большим среди воюющих стран. Авиацию использовали главным образом для ведения разведки и связи; со временем на самолеты начали ставить пулеметы и снабжать их дефлекторами и синхронизаторами для стрельбы через вращающийся винт. Однако, большинство самолетов были сильно изношены или морально устарели, не имея бортового вооружения, не хватало обученных лётчиков для их полноценного использования. Это привело к постепенному отставанию российской авиации от авиации других воюющих стран. В годы Первой мировой войны начали появляться новые типы машин: бипланы и трипланы сменялись монопланами, превосходящими их по характеристикам. Стоит отметить, что Россия была единственной страной, имевшей тяжёлую бомбардировочную авиацию дальнего действия. При этом

большинство самолетов и двигателей по-прежнему импортировались из Франции, Англии и Италии. Последовавшие за Первой мировой войной революция и Гражданская война негативно сказались на развитии Российской авиации. Дальнейшее развитие российской авиации началось с 30-х годов XX в.

СОВЕТСКИЕ ПЛАКАТЫ СЕР.1950-СЕР.1960-Х ГГ. КАК ОТРАЖЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА

Григорьев С.И.

Научный руководитель – канд. фил. наук, доцент Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ», «МСиИТ»
sginoplanet@mail.ru

Советские плакаты являлись одним из важных инструментов государственной политики СССР.

XXI Съезд КПСС (январь-февраль 1959 г.) объявил о завершении процесса построения социализма СССР и провозгласил курс на развертывание коммунизма. Для этого было необходимо: создать материально-техническую основу коммунистического общества; построить самоуправление на принципах коммунизма; направить человека на путь развития. Немаловажную роль в решении этих задач играла мобилизация трудовых ресурсов, что достигалось, в основном, пропагандой, средством выражения которой являлся просветительский плакат.

Плакат – это вид печатной графики, листовое тиражное крупноформатное печатное издание, содержащее в наглядной форме информацию инструктивно-методического, агитационно-пропагандистского и учебного вида. Плакат содержит яркое высказывание и иллюстрацию.

Мною было изучено около 50 советских плакатов сер.1950-сер.1960-х гг., что позволило выделить несколько групп плакатов, тематика которых дублирует поставленные государством задачи.

Освоение целины находит широкое отражение в плакатах. Одна из значительных мер в сельскохозяйственной политике этого периода – расширение посевов кукурузы (с 1959 г), что должно было решить проблему нехватки зерновых и кормов для животноводства. Поэтому особенно много плакатов было связано с «кукурузной эпопеей». Отдельная группа плакатов посвящена повышению производительности сельского хозяйства, а также жилищному строительству и благоустройству быта. В 1957 году была

запущена строительная кампания с задачей обеспечить советский народ собственными квартирами. Плакаты этого периода призывают строителей быстро и качественно возводить дома. И, действительно, пятиэтажные блочные и панельные дома были дешевы и быстро строились. «К концу 1950-х гг. СССР стал одной из лучших стран по числу введенного в эксплуатацию жилья». Немаловажное место в социальной политике Н.С. Хрущева занимало сокращение рабочего времени и дальнейшее улучшение условий труда.

Особое место занимают плакаты, посвященные заботе государства о здоровье и увеличении продолжительности жизни. Было необходимо здоровое и образованное население, способное качественно работать и строить «светлое будущее». К плакатам этой тематики можно отнести детские и школьные плакаты, призывающие хорошо учиться, быть самостоятельными, ответственными и всесторонне развитыми детьми.

Таким образом, советский плакат как средство агитации в 1953-1964 гг. играл немаловажную роль, помогая государству решать экономические и социальные задачи, привлекая и мотивируя значительные трудовые ресурсы, способные осуществить широкомасштабные проекты. Образы, используемые на плакатах, и их тематика позволяют акцентировать внимание на основных экономических и социальных направлениях, а также задачах государства в исследуемый период.

ПРОГНОЗЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

Гуреева А.А.

Научный руководитель — доцент, к.с.н. Коган Е.А.
МАИ, каф. 920
gureeva017@gmail.com

В поисках понимания изменений в образе студенческой жизни на протяжении веков мы обращаемся к истории, анализируя, как молодежь адаптировалась к переменам в социокультурной среде и технологическим прорывам. Исследование образа жизни студентов не только позволяет нам взглянуть на сегодняшнюю молодежь, но и дает представление о том, каким образом они взаимодействуют с миром вокруг себя, что важно для прогнозирования будущего. В этом контексте мы обращаем внимание на различные аспекты студенческой жизни: их ценности, отношение к образованию, работе, свободному времени, социальным взаимодействиям и технологическим привычкам.

В феврале 2024 года проведено социологическое исследование, направленное на изучение перспектив изменения образа жизни студенческой молодежи. В нем приняло участие 150 студентов МАИ 1-3-х курсов, с половозрастным составом выборки, соответствующим генеральной совокупности: 71% мужчин и 29% женщин.

Опрос показал, что более половины респондентов (58%) опроса выразили ожидание изменений в роли преподавателей в будущем образовательном процессе. Студенты предпочитают видеть их не только как источник информации, но и как наставников, активно вовлеченных в поддержку и направление учебного процесса. Это свидетельствует о стремлении к более интерактивному и индивидуализированному обучению, где преподаватели играют более активную и важную роль в развитии компетенций учащихся. Кроме того, 57% респондентов предпочитают гибкие методы обучения, показывая желание выбирать собственные образовательные траектории и развиваться в собственном темпе. Непрерывная система оценивания успеваемости, поддержанная 56% респондентов, также признана важной для более точного отслеживания академического прогресса.

Большинство опрошенных предвидят изменения в университетах будущего. Они ожидают более интерактивных и доступных учебных материалов, что подтверждается ожиданиями 66% респондентов. Студенты также прогнозируют погружение в виртуальные и дополненные реальности, где сложные концепции станут наглядными и доступными. Виртуальная и дополненная реальности также признаются как средства для автономного обучения, согласно 57% опрошенных. Появление роботов и автоматизированных систем в практическом обучении, замеченное 56% респондентов, предвещает глубокое внедрение технологий, позволяющих студентам осваивать практические навыки и решать сложные задачи в реальном времени.

Подавляющее большинство будущих инженеров (85%) считают, что к 2100 году изменится множество аспектов повседневной жизни, особенно в сфере транспорта. Новые технологии, такие как беспилотные автобусы и автомобили, станут обычным явлением, предоставляя пассажирам безопасное и экологичное перемещение. Уверенность в безопасности и удобстве таких средств передвижения составляет 75.8%. Технологии для снижения транспортных проблем становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, привлекая все больше внимания к вопросам экологичности.

В результате нашего исследования студенческой молодежи мы видим явные тенденции, которые могут оказать существенное влияние на университеты и образование в целом. Современные студенты проявляют интерес к инновациям и стремятся к улучшению своих навыков и знаний в соответствии с вызовами современного общества. Обучение становится более гибким и ориентированным на практическое применение, а студенты проявляют инициативу в сочетании учебы с работой. В целом, студенты будущего ориентированы на поиск новых знаний, опыта и инноваций, что делает их жизнь насыщенной и адаптированной к изменяющемуся миру.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОЗНАНИЕ СТУДЕНТОВ АВИАЦИОННОГО ВУЗА

Гутарова В.С.

Научный руководитель — старший преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»
sadser.vika@gmail.com

Сохранение и защита нашей Земли для будущих поколений является актуальной проблемой 21 века. Такие экологические проблемы как загрязнение воздуха, изменение климата, сохранение пресной воды и биоразнообразия на Земле, рациональное землепользование, а также вопросы, связанные с губительным воздействием химических, токсичных веществ и тяжелых металлов и другие являются важными и оказывают влияние на качество жизни населения страны и мира в целом.

Цель работы заключалась в выявлении уровня экологического сознания студентов технического вуза, который влияет на формирование экологической культуры студенческой молодежи и включает усвоение и развитие экологических знаний о нашей планете. Для достижения поставленной цели на базе Ступинского филиала МАИ было проведено социологическое исследование среди 200 студентов, обучающихся на первом, втором, третьем и четвертом курсе, на тему «Оценка и анализ экологического сознания студентов авиационного вуза». Установлено, что среди обучающихся 76,5% составляют юноши, оставшиеся 23,5% – девушки. Из них 30% студентов первого курса, 24% второго, 28,5% третьего и 17,5% четвертого.

На вопрос о том, в каких пределах студентов интересует будущее, большинство ответило, что их оно интересует в пределах нескольких лет и более (91,5%). Более 70% опрошенных считают, что экологические условия

проживания на данный момент являются благоприятными, но отмечают наличие некоторых экологических проблем.Степень информированности личности в своем районе проживания, нашей стране и мире большинство студентов оценило как среднюю 64%, 61% и 67,5% опрошенных, соответственно. При этом 71,5% опрошенных поддерживают их собственный уровень знаний в данной области на уровне среднего. В сфере экологии информативным источником большая часть опрошенных (95%) считает Интернет.

По мнению студентов, экологическая обстановка (51%) попадает в тройку факторов, влияющих на здоровье человека в наибольшей степени, после образа жизни (91,5%) и материального положения (58%). Несмотря на достаточный уровень экологического сознания, 54% студентов считают, что их возможности в сфере сохранения окружающей среды ограничены, поэтому только 11% участвуют в экологических акциях и движениях. Однако, 82,9% опрошенных готовы поддерживать чистоту в местах своего пребывания, 71,9% бережно относиться к природе и 53,3% заниматься благоустройством в местах своего проживания.

Таким образом, в процессе исследования было выявлено, что студенты технического вуза стремятся к расширению своего уровня познания в сфере «Экология» и оценивают его как достаточно высокий уровень, поскольку им не безразлично какая экологическая обстановка их окружает. Обучающиеся осведомлены об экологических проблемах в стране и мире и осознают их влияние на здоровье и благополучие человека. Но многие из них убеждены в собственной неспособности повлиять на экологическую обстановку.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУЧНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТРАНЫ

Гутенев К.С.

Аспирант МГУ имени М.В. Ломоносова, химический факультет
g-5676@yandex.ru

В современном обществе многие люди имеют поверхностное представление об истории своей страны и ее достижениях в научной сфере. А некоторые достижения сегодня практически забыты. Согласно исследованию ВЦИОМ в начале 2024 года чувство гордости за Россию испытывал 41% опрошенных. Всего 2% соотечественников испытывали гордость за науку, достижения, спорт, образование и полет в космос; 5% - за культуру и искусство [1]. Такие низкие показатели говорят о недостаточной

информированности населения о научных исследованиях в России в прошлом и настоящем, что снижает популярность научной деятельности и чувства гордости за достижения России.

О необходимости пропаганды достижений российских ученых говориться в докладе РАН о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации [2]. Одной из особенностей популяризации науки в наши дни является упор на вовлеченность людей в процесс получения информации и новых знаний. Так, современные форматы популяризации науки включают необычные подходы, помогающие объяснить сложные смыслы в более доступной форме (блоги, подкасты, VR технологии). Еще одним многообещающим направлением взаимодействия науки и общества является "научное волонтерство", под которым подразумевается включение представителей общественности в работу над исследованиями под руководством специалистов. Молодежные лаборатории и стажировки для студентов также являются эффективными способами привлечения и удержания молодежи в науке [3].

Один из самых эффективных подходов к привлечению внимания общества к достижениям в науке является сочетание классических научно-популярных мероприятий с интерактивными формами подачи информации, которые все больше применяются на практике. В России с каждым годом проводится все больше таких фестивалей, выставок и экскурсий, которые крайне интересны и познавательны для большого числа посетителей. А для кого-то, они могут стать серьезным стимулом для изучения науки, технологий или истории.

Таким образом рост популяризации научных достижений прошлого и настоящего, а также вовлечение граждан в исследовательскую работу оказывают непосредственное влияние на усиление чувства гордости за свою страну и авторитета науки в обществе.

Список литературы:

1. Опрос ВЦИОМ «О национальной гордости великороссов» https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/o-nacionalnoi-gordosti-velikorossov
2. Доклад РАН о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации, 2022 https://www.ras.ru/news/shownews.aspx?id=ac17c407-2625-499a-adc5-4c66662827c2

3. Опросы ИСИЭЗ НИУ ВШЭ
https://issek.hse.ru/news/859123556.html#:~:text=Рост%20популяризации%20научных%20достижений%20и%20вовлечение%20граждан%20в%20исследовательскую%20работу%20оказывают%20непосредственное%20влияние%20на%20усиление%20авторитета%20науки%20в%20обществе.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ «ОСНОВЫ ПАТЕНТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В ШКОЛЬНОМ КРУЖКЕ

Екимовская А.А.

Научный руководитель — д.т.н. Лебедев В.В.
МАИ, институт №6 «Аэрокосмический»
any_ekimovskaya03@mail.ru

Актуальность исследования обосновывается необходимостью разработки законодательной базы, которая не только отражает современное состояние проблемы в средней школе на основе исторического анализа, а, напротив, опережает, прогнозирует события. В настоящее время во многих законодательных документах наблюдается ниша в области патентной работы, хотя это направление имеет многовековую историю развития как в России, так и в мировой практике [1]. Сейчас ничто не мешает не только обеспечить такое соответствие, но ещё и априорно предусмотреть то, что понадобится в перспективе. Был выбран конкретный объект исследования – школьный научно-технический кружок, в котором автор проработала пять лет и постепенно пришла к осознанию важности результатов интеллектуальной деятельности (РИД). Предметом изучения является патентная работа и начало патентной деятельности школьников. Специалисты в области интеллектуальной собственности отмечают: «Чем больше хороших специалистов, тем сильнее рынок интеллектуальной собственности» [1]. Защита РИД начинает приносить студенту материальные блага со стороны государства даже во время обучения в ВУЗе, то есть сразу после окончания средней школы. В таком раннем начале экономической и правовой деятельности студента, а ещё лучше, школьника, заключается практическая значимость работы. Новизна работы состоит в предложении начальной программы обучения школьников основам патентной деятельности.

В процессе выполнения работы применён практический метод, основанный на реальном решении актуальных задач по защите РИД.

Важный вывод для начинающих изобретателей был субъективным, но подтверждённым практикой. Наверное, есть смысл рекомендовать сначала опробовать силы в патентной защите более простых объектов интеллектуальной собственности – полезных моделей, и только потом переходить к изобретениям.

Можно утверждать, что приобретённый личный опыт автора, пусть даже на отрицательном результате, сыграл более важную роль для последующей деятельности, чем получение патента на изобретение. Этот опыт связан с педагогическим направлением, в которое теперь обязательным решением была добавлена патентная работа. Основы педагогики существенны для правильного общения с учениками, поэтому были изучены основные положения теории Льва Семёновича Выготского о зонах актуального и ближайшего развития ребёнка и о потенциальной психологической зоне [2]. Опыт показал, что ученик, впервые подающий заявку на патент, панически боится комплекта документов, которые необходимо оформить. Для устранения страха надо предложить один раз пройти процедуру подачи заявки на патент на полезную модель. Желательно и проще оформительскую ошибку предотвратить, чем потом её исправлять, поэтому труд школьника надо постоянно контролировать.

Результат работы появился через полтора-два года после формулировки новой для школьного кружка задачи. Этот результат виден сразу в двух направлениях. Во-первых, методическая работа доказала ученикам необходимость защиты РИД и научила их первично работать с документацией. Во-вторых, началось безбоязненное общение учеников с представителями научного сообщества.

В результате внедрения первого, пробного учебного курса по патентной деятельности были получены следующие основные результаты.

1. Основным препятствием к правовой защите РИД школьниками и студентами является, прежде всего, психологический фактор и незнание патентного законодательства.
2. Психологический барьер начинающих изобретателей, как студентов, так и школьников, вполне может быть преодолён, если руководствоваться педагогическими принципами Л.С. Выготского о процессе обучения и развития как расширении зон актуального и ближайшего развития, применительно к области интеллектуальной собственности [2].
3. Основное внимание было направлено на простое и доступное изложение материала с целью реализации начальных принципов заинтересованности

учеников – от живого созерцания к абстрактному мышлению, от простого к сложному.

4. Отдельный раздел курса – это патентное делопроизводство. Личный пример помог преодолеть трудности [3].

5. На конкретных примерах доказано, что не следует бояться ошибок в процессе патентной защиты РИД. Ошибаться могут как заявители, так и эксперты, например, запрашивая разъяснения описания технического решения или оформленной патентной документации.

6. В процессе реализации учебного курса было выполнено распределение обязанностей. Задачи ученика – думать, пробовать, изобретать, испытывать. Задачи руководителя – проверять, помогать, исправлять, составлять формулу изобретения или полезной модели.

7. Результат работы проявился очень быстро, хотя не сразу. Через полтора-два года произошёл качественный пересмотр отношения учеников к защите РИД, который выразился в количественных показателях поданных заявок и полученных патентов.

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ МАЛОЙ АВИАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ивашко Г.В.

Научный руководитель — д.т.н. Дедус Ф.Ф.
МАИ, каф. 610
Egoriv767@mail.ru

Малая авиация, как неотъемлемая часть современной транспортной системы, предоставляет целый спектр возможностей для решения задач социальной сферы, а также развития экономики, связи и обеспечение транспортной доступности в регионах, где возможности по использованию других видов транспорта отсутствуют или ограничены.

Развитие отрасли малой авиации в Российской Федерации в долгосрочной перспективе потребует дополнительной подготовки квалифицированных кадров российской авиационной промышленности, обеспечивающей массовое производство и эксплуатацию летательных аппаратов: инженеров, технологов, квалифицированного лётного состава и технического персонала, осуществляющего эксплуатацию и техническое обслуживание указанной техники. Вместе с тем в российской авиационной промышленности только текущая потребность составляет не менее 14 тысяч

специалистов, а дефицит обслуживающего персонала не менее 50 тысяч человек.

3 февраля 2023 года на совещании по подготовке кадров для Российской авиационной промышленности под председательством Секретаря Совета Безопасности Российской Федерации Патрушева Н.П. было отмечено, что образовательные стандарты по направлениям подготовки отечественных специалистов отстают от развития авиационных технологий в мире. Кроме того, молодежь уезжает из регионов, в которых находятся базовые предприятия авиационной отрасли и высшие учебные заведения, готовящие соответствующих специалистов. С целью совершенствования качества подготовки специалистов сейчас корректируются программы обучения
в технических вузах, а также пересматриваются аспекты подготовки преподавательского состава. Также ВУЗы и государство создают условия для обучения с использованием нового оборудования.

Одной из ключевых задач малой авиации является обеспечение связанности территорий Российской Федерации, однако имеется ряд обстоятельств, которые ставят под вопрос экономическую целесообразность широкого использования населением Российской Федерации малой авиации для задач коммерческого и социального характера:

- доля самолётов зарубежного производства в авиационном парке Российской Федерации ~ более 60 процентов
- численность авиационного персонала составляет около 9 тысяч человек, при текущей потребности – не менее 50 тысяч.

Таким образом, стратегическое развитие данной отрасли необходимо, причем важным фактором становится формирование необходимого кадрового резерва. В настоящее время в Российской Федерации система подбора, отбора, расстановки и сопровождения персонала в отраслевом сегменте малой авиации (на предприятиях, в организациях, на полигонах и т.д.) не позволяет обеспечить существующие потребности необходимым количеством высококвалифицированных специалистов. На данный момент обновление данной системы становится первоочередной задачей для государства и предприятий.

В рамках разработанной концепции непрерывной подготовки квалифицированных кадров в сфере малой авиации «От школьника к специалисту» проходят апробацию 7 программ дополнительного образования, уже получивших положительные оценки экспертного

сообщества. Внедрение указанной системы подготовки на территории Российской Федерации позволит поэтапно в течении 5-7 лет удовлетворить возрастающие запросы в области кадрового обеспечения в сфере малой авиации благодаря воссозданию института наставничества как инструмента передачи уникального опыта; регулярному совершенствованию образовательных программ в соответствии с актуальными потребностями социальной и коммерческой сфер; прохождению практик на предприятиях со школьного возраста.

КОМПАРАТИВНЫЙ ПОДХОД В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОНЯТИЙ ДОБРА И ЗЛА В ВОСТОЧНОЙ И ЗАПАДНОЙ ТРАДИЦИЯХ В ПЕРИОД АНТИЧНОСТИ

Капустянская Д.А., Кондрашова В.Е.

Научный руководитель – канд. фил.наук, доцент Е.С. Шакурова
Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», « «ЭиУ»
kozlovsvika123@gmail.com, daryakapustyanskaya@yandex.ru

Что такое хорошо и что такое плохо – это тот вопрос, который можно назвать вечным. Со времен античности многие гениальные философы того периода (Сократ, Платон, Аристотель) не раз обращались к определению этих понятий. В это время помимо западного типа философствования формируются философские традиции на востоке (Конфуций, Шан Ян, Мэн Цзы). Целью нашего исследования было определение понятия добра и зла в период зарождения философии – в эпоху античности – и их компаративный анализ.

В одно и то же время на Западе и Востоке одновременно начинает зарождаться и развиваться философия со своей установкой на антропоцентризм, предполагающий человека как основную тему размышлений. Проявленность человека в мире порождала появление разных аспектов морали и нравственности, вплоть до полярных, антагонистических. Так возникла необходимость ввести понятие добра и зла для построения так называемой системы координат, с помощью которой можно определять многие другие нравственные понятия и категории, дающие человеку духовные ориентиры.

Эпоха античности – очень продолжительная и разнополярная. Она включает в себя различные типы мировоззрений: язычество, христианство, конфуцианство, даосизм, буддизм и др. С помощью методов компаративного подхода был осуществлен сравнительный анализ понятия добра и зла в

философии Сократа, Платона, Аристотеля и Николая Чудотворца с этими же понятиями в учении Конфуция, Шан Яна, Мэн Цзы и Хуэй-Юаня, живущими в один и тот же период.

Сравнивая учение Сократа (470-399 гг. до н.э.) и Конфуция (551-479 гг. до н.э.), можно выделить, не только разность их взглядов, но и заметить их большой вклад в социальную сферу. Для Сократа благом являлась истина, которая достигается путем коллективного поиска. Благодаря Сократу дискурс с целью нахождения истины стал распространённой практикой и для современной гуманитарной науки, породив современный диалектический подход. По мнению Конфуция высшей добродетелью является долг, вежливость, верность слову, человечность, которые могут проявляться и развиваться только в социуме. Благодаря учению Конфуция зародилась направление, называемое управленческой этикой.

Сравнивая учения Платона (428-427/23 гг. до н.э.) и Шан Яна (390-338 гг.до н.э.), можно увидеть схожесть взглядов на государство с очевидными признаками тоталитаризма. По мнению Платона, вводит понятие истинного блага, которое является отправной точкой для определения добра и зла. Зло, по его мнению, отсутствие добра. Шан Ян считает любое проявление социальной жизни (традиции, литературу, ритуал, науку и пр. злом в том случае, если они отвлекают внимание человека от идеи служения государству. На этом основывается крайняя жестокость и бескомпромиссность китайского философа. Платон же в своих взглядах был более человеколюбив.

Аристотель (384-322 гг до н.э.) считал, что добро естественным образом воплощено в жизни, а зло – это следствие нарушения добродетели. В это же время в Китае известен философ Мэн Цзы (372-289 гг. до н.э.), который считал, что «Человек по природе добр», а проявления зла происходит в человеке под влиянием внешних обстоятельств.

В более поздний период в Древней Греции появляется христианство. Одним из представителей античного христианского учения является Николай Чудотворец (270-343 гг.), который на деле демонстрировал добродетель. Творить добро – это естественное состояние человека, считал он. Сравним его взгляды с учением буддийского монаха и мыслителя Хуэй-Юаня (334-417 гг.), жившего в это же время.

Хуэй-Юань считал, что добрый и праведный человек живет в сторогости и воздержании, отказываясь от земных удовольствий.Ведь все причины страданий человека происходят из-за сильного трепета над

сохранностью тела. Стоит только отказаться от этого и человек перестанет чувствовать себя несчастным, познает свободу и станет чист душой.

Античное мировоззрение Востока и Запада внесло неоценимый вклад в науку, культуру, религию и положило начало развитию философии и культурного мировоззрения. В результате компаративного анализа взглядов выдающихся мыслителей того времени на проблему добра и зла становятся очевидными не только различия культурных традиций, разность отношения к жизни, отличие мировоззрений представителей восточной и западной философии, но и сходство ценностей, которые мы называем вечными.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИГРОВЫХ СИТУАЦИЙ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ПО ШАХМАТАМ

Конотоп Т.С.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»,
tkonotop.z@mail.ru

Опыт использования дисплейной техники в преподавании различных дисциплин в вузах позволил разработать ряд обучающих и контрольных программ, которые можно использовать в тренировочном процессе - различные учебные игры, от просто развлекательных до более сложных, смысловых, требующих определенной системы логических рассуждений - игры на психологическом модулировании деятельность спортсмена, в основном посредством решения оперативно тактических задач:

1. На смекалку: как правильно решать задачу головоломку
2. На логическое рассуждение
3. На систему прогнозирования - логически обоснованного решения или возможность простого угадывания
4. На систему расчета на основе имеющих исходных данных
5. На систему психофизиологических восприятий в пространстве на реакцию на движущий объект.

В результате использования предложенных задач в игровых ситуациях в шахматах, мы пришли к выводу: наиболее эффективное воздействие на особенности тактического мышления спортсмена оказывают программы, направленные на систему логических рассуждений, так как после своего хода надо еще решить задачу за противника - какой именно ответный ход он предпримет. Надо уметь оценить ситуацию в целом, что создает дополнительную возможность натренироваться в решении тактических и

прикладных задач, направленные на развитие общей и специальной интеллектуальной подготовленности. Так же существует более сложная версия шахмат, предназначенная для улучшения навыков - игра вслепую. В данном случае нужно не только продумать сход ход и ход соперника, но и держать в уме позицию, которая меняется каждых ход. Для начинающих шахматистов игра вслепую нереальна, но для профессионалов это уже становится чем-то обычном, дабы усложнить себе задачу они организуют сеанс одновременной игры вслепую. Сеанс одновременной игры - 1 человек играет сразу против 2 или более людей на разных досках. Теперь надо держать в уме не только одну партию, но и все остальные. Помимо игр для улучшения внимательности и концентрации существует большое количество специальных задач на различные темы (тактика, эндшпиль, мат в 2 хода и многое другое). С помощью решения задач игрок развивает видимость доски. Хороший игрок всегда должен следить за каждой фигой и за каждым участком доски.

Для повышения эффективности тактических приемов немаловажное значение принадлежит концентрации максимальных усилений в условиях сложного выбора действий в соревновательной обстановке в игре шахматы. Задачи, которые необходимо решить:

Повысить активность и творческий потенциал студентов используя интонационные подходы.

2. Увеличить сложность индивидуального тренировочного процесса.

Наш творческий эксперимент показал, что потребность в достижении цели можно систематически развивать и совершенствовать: в соревновательной борьбе, в решении трудных тактических задач. При этом доминирующую роль играет общее интеллектуальное развитие.

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРОВ ТОРГОВОЙ МАРКИ «GREEN LOVE»

Курбакова В.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Кондрашева Н. Н.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
nika_koten@mail.ru

Для любой организации, выпускающей продукцию, либо оказывающей услуги, большое значение имеет конкурентоспособность. На данный показатель ключевое влияние оказывают конкуренты. Изготавливаемые ими

товары могут как превосходить, так и проигрывать в каком-либо свойстве товару определенного производителя.

Объектом исследования является ЗАО «СХЗ» - Ступинский Химический Завод. Предметом – конкурентоспособность торговой марки «Green Love». Целью исследования является проведения анализа конкурентоспособности торговой марки «Green Love», выпускаемой компанией ЗАО «СХЗ».

В настоящее время ЗАО «СХЗ» является успешным предприятием, обладающим хорошей финансовой устойчивостью. С недавних пор завод начал выпускать продукцию торговой марки «Green Love». Продукция предприятия продается на многочисленных рынках по всему рынку. Выпуск данной марки заводом был обоснован тем, что в ее состав включают меньшее содержание фосфатов, анионных поверхностно-активных веществ и хлора.

В данном сегменте наибольшей популярностью у потребителей пользуются бренды Synergetic, Organic People, Wonder Lab, BioMio. Проведем сравнение данных брендов и рассмотрим многоугольник конкурентоспособности экологичных средств, предназначенных для мытья посуды (рис. 1).



Рис. 1. Конкурентоспособность средств

Как можно отметить, продукция торговой марки «Green Love», имеет наименьшую узнаваемость среди представленных торговых марок, что показывает пока что низкую конкурентоспособность бренда.

А.Т. БОЛОТОВ – РУССКИЙ УЧЕНЫЙ-АГРОНОМ ЭПОХИ ПРОСВЕЩЕНИЯ

Курбакова В.А.

Научный руководитель – доцент Мощенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ
nika_koten@mail.ru

О жизни Андрея Тимофеевича Болотова, как о земляке, просветителе XVIII века, я узнала, посещая Ступинский краеведческий музей, где хранится часть его трудов о сельском хозяйстве, а также самая известная его работа – «Жизнь и приключения Андрея Тимофеевича Болотова». Не так давно исполнилось 285 лет с дня рождения этого великого русского ученого-энциклопедиста. Его выдающиеся заслуги «по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике», а также философии и литературе повлияли на развитие нашего государства. Его непрестанный труд, постоянная мыслительная работа, дороги нашим соплеменникам. Его образ Деятеля как никогда современен.

Именно в век "света" появился и получил известность Болотов, рожденный 7 октября 1738 года в родовом имении в деревне Дворянинова Алексинского уезда Тульской губернии. Потеряв рано родителей, он занимался саморазвитием и самореализацией. В 1755 году он поступил на действительную военную службу; был квартирмейстером и ротным командиром. В 1756-1763 годах он воевал на полях Семилетней войны. В 1761 году был переведён в Петербург. По указу Петра III «О вольности дворянства», Болотов подал в отставку и поселился в своем имении в Дворянинове, чтобы заняться любимым делом. Андрей Тимофеевич всецело посвятил себя сельскохозяйственной, научной и литературной деятельности.

В 1765 году Болотов стал участником Вольного Экономического обществ. Для распространения идей о развитии сельского хозяйства появились журналы: «Сельский житель» (1778-1779 гг.), и «Экономический магазин» (1780-1790 гг.).

Стремление к новым открытиям помогли Болотову стать первым русским ученым-помологом, давшим более 600 описаний сортов яблонь и груш. Благодаря его наблюдениям и исследованиям было описано явление

дихогамии (перекрестное опыление), подразумевавшее разделение растений на мужской и женский род.

Отдельная заслуга Болотова в том, что именно он стал инициатором выращивания картофеля на огородах, тем самым положив начало массовому распространению по России данного растения. Ключевую роль сыграла и его статья «О разведении картофеля» (1770 г.), в которой он отдельно описал процесс выращивания данного вида. А. Т. Болотов проводит различного рода опыты, позволившие вывести теорию минерального питания растений, на много лет опередившая достижения европейской науки.

Благодаря своим наработкам, проведенным в области сельского хозяйства, Болотову было поручено управление имениями Екатерины II в Киясовской области (ныне Ступинский район), в Богородицке и Бобриках (имение ее сына, графа Алексея Григорьевича Бобринского. Незаконно рожденный, он получил фамилию по названию имения Бобрики, Тульской губернии). Именно в Богородицке Болотов продолжил изучать аграрное хозяйство.

Андрей Тимофеевич Болотов реализовывал свои идеи и задумки, благодаря чему будущие поколения будут всегда его помнить и чтить.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Афанасьев Н.В., Лаврентьев А.В.

Научный руководитель – проректор по учебно-методической работе - директор АУЦ, к.т.н. Лобарь С.Г.
ФГБОУ ВО СПб ГУ ГА, каф. №21 «ЛЭ и БП в ГА»
a.v.lavrentiev@mail.ru

Безопасность полётов (БП) является приоритетным направлением в деятельности международной гражданской авиации (ГА). Система управления безопасностью полетов (СУБП) на сегодняшний день, это один из основных инструментов для работы в этом направлении. Успешный опыт использования СУБП в различных авиакомпаниях мира неоднократно подтвердил эффективность этого подхода.

В летных учебных заведениях ГА в отличие от авиакомпаний осуществляется первоначальная летная подготовка специалистов. Следовательно, это связано с повышенными рисками при производстве учебно-тренировочных полетов. Поэтому СУБП очень актуальна для летных

учебных заведений ГА. Остановимся на основных факторах опасности, которые были выявлены и зафиксированы в процессе летной подготовки.

- «Юношеский задор» - стремление сделать лучше всех, но по-новому;
- «Эйфория полета» - воздушное хулиганство;
- Иллюзия профессионализма без достаточного опыта;
- Скрытие допущенных ошибок для сохранения своего авторитета;
- Скрытие авиационных событий из-за дружеской солидарности;
- Недостаточный уровень знаний аэродинамики, не всегда правильное понимание физической сущности аэродинамических законов;
- Недостаточный уровень знаний конструкции ВС;
- Отсутствие навыка акцентировать внимание на главном в процессе учебно-тренировочных полетов;
- Недостаточный уровень знаний авиационной метеорологии, не умение прогнозировать ухудшение метеоусловий при выполнении полетного задания;
- Недостаточная подготовка в области CRM;
- Намеренное нарушения в целях личной выгоды.

Был разработан следующий комплекс рекомендации для их дальнейшего внедрения в процесс учебно - лётной подготовки:

- Активное применение системы анализа полетных данных для выявления отклонений;
- Демонстрация возможных последствий при отклонении от задания на тренировку, не соблюдении стандартных операционных процедур, изучение причин отклонений и нарушений;
- Продолжение активной работы среди обучающихся по изучению концепции СУБП;
- Организация практических занятий, открытых встреч для обсуждения вопросов, связанных с СУБП;
- Демонстрация положительных сторон использования СУБП;
- Отсутствие карательной среды;
- Формирование правильного отношения к СУБП;
- Распространение положительных примеров;
- Проведение конкурсов по подготовке в области СУБП;
- Детальное изучение особенностей ВС и связанных с ними особенностей летной эксплуатации; понимание правил «GOLDEN RULES»;

– Выработка практических навыков использования полученных знаний для принятия грамотного решения
– Проведение практических занятий по взаимодействию в экипаже

Таким образом, глубокое понимание, личное согласие и неформальное использование принципов СУБП позволит ещё больше поднять уровень БП в летных учебных заведениях ГА.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ЛЕТНОЙ ПОДГОТОВКИ РФ И ДРУГИХ СТРАН

Лаврентьев А.В.

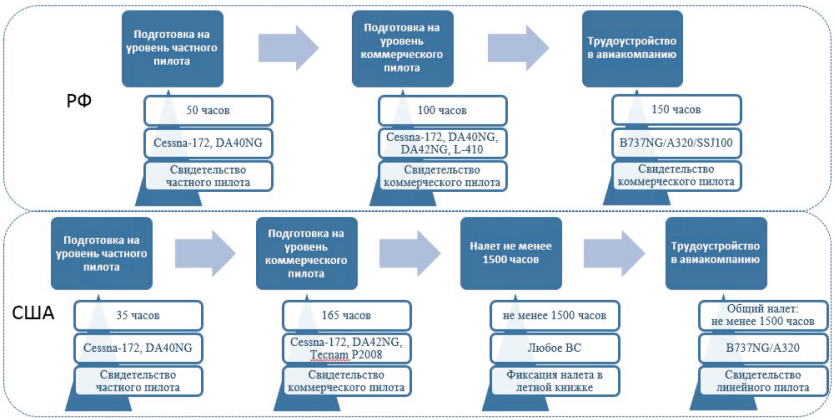
Научный руководитель – д.т.н., профессор Рахманов М.Л.
МАИ, кафедра №104 «ТП и УК»
a.v.lavrentiev@mail.ru

Начиная с первого полета братьев Райт, мировая авиация стала активно развиваться. Вместе с тем начал расти уровень сложности всей авиатранспортной системы. Наряду с этим вопрос безопасности полетов (БП) занимал и занимает первое место. БП является главным приоритетом, потому что от нее напрямую зависят жизни людей.

Согласно статистике, одним из основных факторов, оказывающих негативное влияние на уровень БП, является недостаточное качество подготовки авиационного персонала гражданской авиации (ГА). Для разработки мер по повышению качества подготовки необходим анализ систем летной подготовки РФ и других стран.

На сегодняшний день летная подготовка коммерческих пилотов ГА РФ осуществляется в 8 учебных заведениях ГА; после обучения курсант получает диплом, а также свидетельство авиационного персонала; одним из основных вариантов продолжения летной деятельности после завершения учебного заведения является трудоустройство в авиакомпанию.

В рамках исследования рассматривались варианты подготовки коммерческих пилотов ГА в Европе, США, Азии и ОАЭ; в данной статье указаны данные только по США. Подготовка коммерческих пилотов ГА США осуществляется, как правило, в школах летной подготовки в соответствии нормативными документами «14 CFR Part 61» и «14 CFR Part 141».



Трудоустройство с налетом менее 1500 часов в крупную авиакомпанию крайне мал, поэтому пилот в США набирается опыта на более маленьких ВС и затем трудоустраивается в авиакомпанию. Последовательность и количество часов за период летной подготовки в РФ и США представлены на иллюстрации.

Проведя краткое сравнение системы летной подготовки в РФ и за рубежом, можно сделать сводную таблицу факторов, влияющих на уровень летной подготовки.

Фактор	**Россия**	**США**	**Степень влияния**
Налет (часов)	150	200	5
Учет индивидуальных особенностей	На формальном уровне	Активно применяется	3
Варианты трудоустройства	Ближне/средне магистральное ВС	Легкое ВС	5
Группа латентных факторов опасности	Большая частота проявления факторов	Низкая частота проявления факторов	5
Конкуренция между учебными заведениями	На минимальном уровне	Высокая	4

Таким образом, сравнительный анализ системы летной подготовки в РФ с мировым опыт свидетельствует о следующий фактах:

1. Количество часов за период подготовки менее, как минимум, на 50 часов

2. Учет индивидуальных особенностей обучающегося предусмотрен программой подготовки, но на практике применяется не активно;
3. После окончания обучения трудоустройство возможно только ближнемагистральное или среднемагистральное воздушное судно;
4. Уровень влияния группы латентных факторов опасности – высокий
5. Отсутствует конкуренция между учебными заведениями ГА.

ВЫРАБОТКА НАВЫКОВ ВЕДЕНИЯ РАДИООБМЕНА НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ПОЛЕТОВ

Белов И.С., Лаврентьев А.В.

Научный руководитель – доцент, к.ф.н. Коротаева И.Э.
МАИ, кафедра И-11
a.v.lavrentiev@mail.ru

«Знание языков — дверь к мудрости.» - английский философ Роджер Бэкон. Данная цитата достаточно ярко подчеркивает необходимость знания иностранных языков для личного развития. Однако, в XXI веке знание языков — это дверь не только к мудрости, но и к безопасности, так как во многих сферах без достаточного знания языка невозможно грамотно и безопасно осуществлять деятельность.

В авиации английский язык является неотъемлемой частью деятельности. В части летного состава, при выполнении международных полетов экипажи воздушных судов (ВС) осуществляет радиообмен с диспетчером обслуживания ВС на английском языке. Именно навыки владения английским языком и установленной фразеологией позволяют экипажам ВС беспрепятственно взаимодействовать с диспетчерами. При слабо развитых навыках ведения радиосвязи на английском языке крайне вероятно возникновение конфликтных ситуаций, которые, в свою очередь, могут привести к авиационному происшествию или авиационному инциденту. Следовательно, для обеспечения высокого уровня безопасности полетов (БП) необходимо знание английского языка на достаточном уровне, что определяется шкалой ICAO. На сегодняшний день большое значение уделяется теоретическим аспектам языковой подготовки экипажей, которая осуществляется в учебных заведениях гражданской авиации (УЗ ГА), а также авиационных учебных центрах. При этом практическая тренировка и развитие навыков ведения радиообмена отсутствуют. Экипажи ВС

вынуждены адаптироваться к условиям и вырабатывать навыки ведения радиообмена на английском языке при рейсовых полетах в процессе подготовки и получения допуска к полетам на международных воздушных линиях. При этом, в большинстве случаев, на экипаж, выполняющий подготовку по данной задаче, возлагается дополнительная психофизиологическая нагрузка в процессе полета, которая приводит к большей и более ранней утомляемости в процессе выполнения полета, что оказывает негативный эффект на БП.

В марте 2020 года состоялась конференция ФАВТ по совершенствованию обучения английскому языку в УЗ ГА, где были подняты актуальные проблемы, а также предложены предварительные варианты их решения. Согласно данным ICAO одной из наиболее частых причин ряда событий является недопонимание между экипажем ВС и диспетчером. Последствия недопонимания могут иметь различных характер: от выполнения захода на посадку с применением посадочной системы, отличной от разрешенной диспетчером, до угрозы столкновения ВС. Поэтому с целью повышения уровня БП предлагается вырабатывать и развивать устойчивые навыки ведения радиообмена на английском языке на самых ранних стадиях подготовки, а именно при выполнении учебно-тренировочных полетов в летных УЗ ГА радиообмен осуществлять на английском языке при наличии отметки об уровне знании английского языка не ниже 4 по шкале ICAO в свидетельстве частного пилота.

Для достижения данной цели необходимо осуществлять языковую подготовку обучающихся УЗ ГА на 1 и 2 курсе и обеспечить сдачу экзамена на уровень владения английским языком по шкале ICAO до оформления документации на выдачу свидетельства частного пилота. Более того, при выпуске из УЗ ГА выпускник вправе получить свидетельство коммерческого пилота гражданской авиации с отметкой об уровне знания языка. Анализируя международный опыт в данной области, стоит сказать, что в ряде стран при обучении в летных школах по любому уровню или модулю подготовки радиообмен всегда осуществляется на английском языке с первого полета. На сегодняшний день ведение радиообмена при выполнении учебно-тренировочных полетов в наших летных УЗ ГА осуществляется на русском языке.

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

Лискина М.А.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Степнова О.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра "ЭиУ"
km1083@yandex.ru

Инновационный процесс – это этапы последовательных действий от идеи нововведения до создания продукта, а в дальнейшем и его продажи. Сущностью инновационного процесса является то, что он представляет собой целенаправленную цепь действий по созданию инновации, по разработке новых продуктов и операций, по их реализации на рынке.

Объектом исследования является Акционерное общество «Страховое общество газовой промышленности» — крупнейшая российская страховая компания.

СК «Согаз» оказывает следующие основные виды услуг:

1) ОСАГО – обязательный вид страхования;
2) КАСКО – добровольный вид страхования;
3) ИЮЛ – имущество юридических лиц;
4) ИФЛ – имущество физических лиц;
5) ДМС – добровольное медицинское страхование;
6) НС – несчастные случаи;
7) ответственность – страхование своей ответственности перед другими субъектами.

Сегодня некоторые виды страхования потеряли актуальность, спрос на другие резко возрос и занимает лидирующие позиции, прежде всего, те компании, которые смогли адаптироваться к новой реальности, актуализировали свой портфель услуг, повысили эффективность коммуникаций и уровень клиентского сервиса с помощью цифровых решений.

Искусственный интеллект – это новое понятие в страховании. Искусственный интеллект (ИИ) может выполнять задачи, которые ранее выполнял человек. ИИ в страховании может выполнять многие задачи: от более дешевого и эффективного проведения бизнес-операций до улучшения качества обслуживания клиентов.

С помощью ИИ в настоящее время улучшают уровень обслуживания клиентов, урегулирование убытков и поведенческое ценообразование страховых услуг. АО «СОГАЗ» старается больше инвестировать в

поведенческое ценообразование, ведь это позволяет предлагать более актуальные и конкурентоспособные цены для каждого клиента. Также ИИ помогает сделать удобнее и быстрее процесс покупки страховых услуг. Чат-боты собирают быстро информацию о клиентах и помогает найти нужное решение в том или ином страховом происшествии. Одной из глобальных проблем, с которыми сталкиваются страховые компании, является замедленный процесс обработки и урегулирования убытков. ИИ решает эту проблему, и урегулирование убытков и выплаты происходят быстрее. Всё, что нужно клиенту – это подключиться к чат-боту, который распознаёт большую часть задаваемых вопросов и ищет способы решения и урегулирования. Ко всему тому же, чат-боты мгновенно распознает личность человека по биометрии и открывает доступ к своей учётной записи, что позволяет предотвратить мошеннические действия.

В настоящее время появилось большое количество ИИ, способных упростить и усовершенствовать работу страховых компаний. Но в России ИИ находится на начальном этапе своего развития. Поэтому немногие компании ввели ИИ в свою работу. Однако страховая компания «СОГАЗ» уже внедрила и продолжает развивать ИИ в своей деятельности.

Использование ИИ может увеличить производительность страховых процессов и сократить операционные расходы до 40% к 2030 году, а также избавиться от человеческого фактора — ошибок и предубеждений.

СПЕКТР ИННОВАЦИЙ

Ляпустина Н.Г.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Пушкарева М.Б.
«Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
natliy9900@gmail.com

Не так давно ископаемое топливо во всем энергобалансе стало преобладать и выходить на новый уровень. При сжигании данного ископаемого топлива выделяется большая часть глобальных выбросов парниковых газов, в результате чего это несет значительные последствия в целом для климата и здоровья каждого человека. Ископаемое топливо является причиной большого загрязнения местного воздуха, вызывая проблемы со здоровьем. Это приводит как минимум к 5 миллионам преждевременных смертей каждый год.

Для сокращения данных выбросов CO_2 и локального загрязнения воздуха, миру нужно достаточно быстро перейти к низкоуглеродным источникам энергии – ядерным и возобновляемым технологиямГидроэнергетика была одним из старейших и крупнейших источников низкоуглеродной энергии. Масштабное производство гидроэлектроэнергии началось более века назад и до сих пор является нашим крупнейшим возобновляемым источником энергии – за исключением традиционной биомассы. На нее по-прежнему приходится примерно половина возобновляемой генерации.

Традиционная биомасса – сжигание древесного угля, органических отходов и растительных остатков – была важным источником энергии на протяжении длительного периода истории человечества. Сегодня он остается важным источником в странах с низкими доходами.

Благодаря использованию солнечной энергии, в 2023 году мир с головокружительной скоростью начал добавлять возобновляемую энергию. Эта тенденция, если она будет усилена, поможет Земле отказаться от ископаемого топлива и предотвратить серьезное потепление и его последствия.

Чистая энергия сейчас часто является самой дешевой, что объясняет некоторый рост. По данным Международного энергетического агентства, страны также приняли политику поддержки возобновляемых источников энергии, некоторые из которых ссылаются на проблемы энергетической безопасности. Эти факторы противодействовали высоким процентным ставкам и постоянным проблемам с получением материалов и компонентов во многих местах. МЭА (Международное энергетическое агентство) прогнозировало, что в 2023 году будет добавлено более 440 гигаватт возобновляемой энергии, что больше, чем вся установленная мощность Германии и Испании вместе взятых. Вот взгляд на год в солнечной, ветровой и аккумуляторной батареях.

Самый дешевый вид электроэнергии в большинстве стран на сегодняшний день – солнечная. Цены на солнечные панели в Европе упали на целых 40–53% в период с декабря 2022 года по ноябрь 2023 года и сейчас находятся на рекордно низком уровне.

По данным Глобального совета по ветроэнергетике, в этом году Китай был одним из немногих растущих рынков ветроэнергетики. Более быстрое получение разрешений и другие улучшения на ключевых рынках, таких как Германия и Индия, также помогли увеличить объем ветровой энергии.

Однако в Европе количество ветровых установок сократилось на 6%, в сравнении с 2023 г.

В глобальном масштабе наращивание ветровой энергии в этом году также было медленнее. В тройку крупнейших рынков в этом году по-прежнему входят Китай, США и Германия для ветровой энергии, производимой на суше, а также Китай, Великобритания и Германия для морской ветроэнергетики.

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ И СПОРТЕ

Нестеренко Я.А., Минаков Е.А.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»
honoryanalol@gmail.com

Информационные процессы играют всё более существенную роль в повседневной жизни людей и общества. Согласно некоторым ученым, существующие цели, методы и содержание образования недостаточно соответствуют современным требованиям и не могут гарантировать полноценную и адекватную подготовку к информационному будущему. Эта проблема также затрагивает специалистов по физическому воспитанию и спорту.

Широкий спектр инструментов информационных технологий применяется как для решения базовых задач, например, в делопроизводстве и формировании баз данных, так и для выполнения более сложных операций, включая анализ биомеханики движений спортсменов, разработку тактических стратегий в спортивных состязаниях, оценку функционального состояния атлетов и их адаптацию к физическим нагрузкам. Профессионалы в области спорта успешно применяют свои знания, инновационные методики тренировок, передовое оборудование, новейшие технологии и научное оборудование для комплексной оценки и подготовки своих подопечных к достижению высоких результатов в спорте.

Можно выделить несколько ключевых направлений внедрения информационно-технологических инструментов в области физического воспитания и спорта. В процессе обучения существует множество исследований, посвященных применению информационных технологий. Из них следует, что развитие и повышение эффективности учебного процесса в

учебных заведениях по физической культуре осуществляется через два основных направления: создание систем обучения и компьютерных тестов для отбора студентов и абитуриентов.

Большинство прикладных программных продуктов и автоматизированных систем направлены на оптимизацию управления тренировочным процессом. Разработка систем для улучшения этого аспекта подготовки спортсменов включает в себя создание программно-аппаратных комплексов, которые позволяют автоматизировать ввод данных в компьютер, их обработку и расчет необходимых биомеханических параметров.

Кроме того, современные технологии также применяются для мониторинга физических показателей спортсменов в реальном времени, анализа и оптимизации тренировочных программ, а также разработки индивидуальных планов подготовки на основе данных о биомеханике движений и физиологических показателях. Это помогает тренерам и специалистам по физической подготовке более точно и эффективно работать над улучшением результатов спортсменов.

Информационно-технологические средства находят применение и в другом значимом направлении, связанном с разработкой программ для оздоровительной физической культуры. Программы этого направления обычно делятся на три категории: диагностические, диагностико-рекомендательные и управляющие.

Современные технологии виртуальной и дополненной реальности стали неотъемлемой частью спорта и физического воспитания. Применение этих инновационных технологий позволяет создавать симуляции спортивных сценариев, которые направлены на тренировку определенных навыков и движений спортсменов. Благодаря использованию виртуальной и дополненной реальности можно проводить тренировки в условиях, максимально приближенных к реальным, а также анализировать и фиксировать различные показатели человека и окружающей среды, что способствует более эффективной подготовке спортсменов к соревнованиям и повышению их результативности.

Несмотря на некоторые проблемы, связанные с организационными, научно-методическими и материально-техническими аспектами внедрения современных технологий в область физической культуры, интерес специалистов к этому направлению постоянно растет. Специалисты стремятся перейти от устаревших подходов к использованию новых информационных технологий в своей работе.

Эти инновационные технологии действительно могут изменить игру в области физической культуры и спорта. Они позволяют более эффективно собирать, обрабатывать и передавать информацию, а также адаптировать методики и формы подготовки спортсменов, тренеров и судей под современные требования. Благодаря использованию современных технологий возможно проводить целенаправленные работы по физкультуре и оздоровлению населения, что способствует улучшению здоровья и общего благополучия общества.

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОВ СКЛАДСКОГО КОМПЛЕКСА

Обыдёнков Е.С.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Кондрашева Н.Н.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
obydenkov.e@mail.ru

Анализ конкурентов является важнейшим аспектом любой бизнес-стратегии. Он включает в себя изучение сильных и слабых сторон, возможностей и угроз существующих или потенциальных конкурентов на рынке. В контексте складского комплекса анализ конкурентов важен для определения областей совершенствования, разработки эффективных маркетинговых стратегий и опережения конкурентов. Объектом исследования является ООО «Ясень». Цель работы – анализ конкурентов складского комплекса.

В настоящее время ООО «Ясень» является успешным предприятием, деятельность которого направлена на обработку и восстановление паллет. Целью ООО «Ясень» является создание многоформатных складов по всей России.

Метод экспертных оценок был применен при сравнении данной компании с конкурентами. Ими являются такие фирмы, как ООО «Горато» и ООО «ПаллетСнаб». Из проведенного сравнения ООО «Ясень» с конкурентами можно отметить, что в компании слабым местом является уровень информационного воздействия, а также новизна оборудования.

Для того, чтобы подробнее понять сильные и слабые стороны ООО «Ясень» был проведён SWOT – анализ. Анализ показал, что сильная сторона организации - высокий контроль качества, а слабая сторона - устаревшее оборудование.

По полученным показателям, был построен многоугольник конкурентоспособности, который позволит более подробно оценить ситуацию на рынке (рис.1).



Рис. 1. Многоугольник конкурентоспособности ООО «Ясень» и его конкурентов

Можно отметить, что многоугольник конкурентоспособности показал использование в ООО «Ясень устаревшего оборудования, а также низкого уровня информационного воздействия. Таким образом, анализ конкурентов складского хозяйства, необходим каждой компании с целью выявления возможности стать лидером на рынке в определённой сфере.

SAF - АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ АВИАЦИИ

Воронцов А.М., Пурыскина А.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Кабанов А.С.
МАИ, кафедра 505
A.Vorontsov.A@yandex.ru

8 февраля 2021 года Нидерландская авиакомпания Koninklijke Luchtvaart Maatschappij сообщила о первом в мире использовании синтетического керосина в авиационных перелётах. Авиакомпания KLM заявила, что смешивание обычного керосина с синтетическим в результате позволило обеспечить 5% полёта на экологически чистом продукте сгорания и уменьшить загрязнения атмосферы CO_2.

В 2022 году Европейские страны предложили перейти всем авиакомпаниям в Европе и США на экологически чистое топливо. Для

осуществления данной идеи было разработано Sustainable aviation fuel (SAF) - производимым с использованием водорода, углекислого газа и различного рода примесей. 13 января 2023 года в Великобритании впервые дозаправили самолёт синтетическим топливом, при том, что до сих пор производство подобных горючих веществ остаётся крайне ресурсозатратным процессом, который не окупается.

24 августа 2023 года в Новосибирске в рамках форума «Технопром-2023» АО «Объединённая двигателестроительная корпорация» заявили о возможности перевода Российских авиакомпаний на SAF. На заседании представители АО «ОДК» заявили о необходимости создать кластер, объединяющий в себе большинство предприятий, занимающихся топливными системами и воссоздать в России собственное производство SAF. Такое решение было принято для создания собственных заводов по разработке SAF и обеспечения независимой системы обогащения топливом новейшие модели Boing и Airbus, использующиеся Российскими авиакомпаниями. Использование SAF обуславливается возможными опасностями, связанными с переводом всех судов Boing и Airbus на топливную систему, требующую в составе авиационного керосина определённого процента SAF.

Нерациональность SAF с экономической точки зрения можно заметить, если провести расчёты затрат на использование этого синтетического топлива. Начнём с того, что по подсчётам компании Boing, синтетическое топливо по всему миру дороже обычного топлива в 2-4 раза. В России авиационное топливо стоит 90000 рублей за тонну. Среднемагистральные самолёты затрачивают примерно 3,5 тонн на 1000 километров. Объём баков таких летательных аппаратов составляет 70 тонн. Учитывая то, что страны Запада готовы к 2030 году заменить в баке 10% топлива на SAF, получаем переплату в России за эти 10% равную 1260000 рублей, при изначальной стоимости заправки 6300000 рублей. Для уравновешивания затрат будут подняты цены на билеты, что снизит количество пассажиров и приведёт к серьёзному кризису в сфере авиаперевозок.

Агентство Bloomberg заявило о том, что SAF будет использован лишь в краткосрочной перспективе для более плавного перехода от продуктов нефтегазового сгорания к электрическим и водородным двигателям. А случится этот переход предположительно уже в конце этого - начале следующего десятилетия. Именно поэтому, стоит предложить привлечь государственное финансирование в первую очередь к изучению водородных двигателей, а не SAF.

В заключении стоит заметить, что синтетическое топливо менее чем на 1,6% уменьшает вред, наносимый окружающей среде современными летательными аппаратами, при стоимости, превышающей стоимость обыкновенного керосина в 3 раза, на эти деньги можно финансировать крупные инновационные проекты, которые в будущем станут намного полезнее для экологии и авиационной промышленности, нежели SAF.

АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Романович М.А.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Кондрашева Н.Н.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
matvej_romanovich@mail.ru

Объектом исследования является ООО «Фрито-Лэй». Предмет исследования – управление изменениями. Цель работы: Анализ управления изменениями на основе системы организационного развития.

В качестве метода управления изменениями на предприятии используется система бережливого производства «LEAN». Эта система позволяет минимизировать все виды потерь, систематически улучшать качество, повысить интенсивность и ответственность работников.

Система включает 5 шагов:

Шаг 0: Лидерство LEAN; Шаг 1: Физические стандарты; Шаг 2: Стандартная работа; Шаг 3: QCDM Поддержание стандартов; Шаг 4: QCDM Улучшение стандартов; Шаг 5: Изменение стандартов.

Для 5 шага – «Изменение стандартов» предполагает применение 8-ми шаговой системы модели Коттлера для структурных изменений, которая состоит из следующих этапов:

1. Создания ощущения срочности. Сотрудники должны осознать необходимость и безотлагательность организационных изменений.
2. Создания команды руководителей. Члены команды должны нести ответственность за управление всеми изменениями, происходящими в компании.
3. Разработки стратегического видения и инициативы. Наличие такого видения помогает понять сотруднику чего хочет достичь организация.
4. Информирования о видении изменений. Руководители должны донести новое видение до сотрудников и заручиться их поддержкой.

5. Возможности действовать, устранив барьеры. Следует устранить любые барьеры на пути организационных изменений.

6. Создания краткосрочных побед. Менеджеры ставят краткосрочные цели, и когда сотрудники их достигают, они вознаграждают их за участие в изменении процесса. Преимущество этого в том, что мотивация повышается и работники понимают фазу прохождения компанией трансформации.

7. Поддержания ускорения. После поставленных на прошлом этапе краткосрочных целей, нужно корректировать план до тех пор, пока что видение не будет реализовано, прежде чем компания будет уверена в успехе своих организационных изменениях.

8. Закрепления новых подходов в организационной культуре.

На ООО «ФРИТО-ЛЕЙ» выделяют следующие участники процесса изменений: руководители подразделений; инициатор; специалист EHS; специалисты по соответствующим направлениям.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СПОРТЕ

Савин В.И., Гаврилина Е.А.

Научный руководитель — Боброва О.М.
Ступинский филиала МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ».
Sv19221953@mail.ru

Использование современных информационных технологий в обучении и тренировке становится все более востребованным и находит применение в различных областях деятельности и профессиональных задачах человека, что требует развития специализированных подходов и направлений для их эффективного использования.

Использование информационных технологий при занятиях физической культурой направлено на решение проблем, которые могут возникнуть у людей. В интернете можно найти множество сервисов, где предлагаются разнообразные тренировки, методики и планы питания для достижения спортивных целей. Существуют как платные, так и бесплатные ресурсы, которые можно использовать для улучшения оздоровительного потенциала. Рассмотрим некоторые из них:

- Сервисы для достижения целей объединяют в себе различные онлайн технологии, такие как видео-уроки, персональное сопровождение со стороны экспертов, разработку индивидуальных программ и мониторинг

поведения пользователей. Их основное назначение - помогать людям формировать полезные привычки и изменять свой образ жизни.

- Приложения для тренировок дома и в зале. Для тех, кто хочет регулярно и разнообразно заниматься не только в специальных местах (спортзалы, спортивные комплексы), но и дома, а также в поездках или на улице существуют онлайн школы и приложения, имеющие огромную базу программ на различные группы мышц.
- Приложения и устройства, отслеживающие показатели и параметры организма. Примером таких устройств могут быть “умные” весы, которые помимо веса способны измерять другие физиологические характеристики, такие как процент содержания жира, мышц, костной ткани, индекс массы тела и прочее. Эти устройства передают полученные данные на смартфон, где специальное приложение ведет учет и анализирует данные, представляя их в графическом формате, а также могут передавать информацию на фитнес-браслет для оптимизации тренировочного процесса.

Несмотря на сложности, связанные с организацией, научными аспектами и обеспечением современных технологий для оздоровительной физической культуры, их применение становится все более распространенным в нашей жизни. Это вызвано необходимостью перехода от традиционных способов к новым информационным технологиям, которые позволяют более эффективно собирать, обрабатывать и передавать информацию, а также улучшить методы обучения высококвалифицированных спортсменов, тренеров и судей, а также проводить работу по физической культуре и оздоровлению населения.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНСТРУМЕНТОВ СОВРЕМЕННОГО МАРКЕТИНГА НА ПРИМЕРЕ АВИАКОМПАНИИ «АЭРОФЛОТ»

Самсонова В.Ю.

Научный руководитель – доцент, к.э.н. Пушкарева М.Б.
МАИ, кафедра 501
samsonova.v@icloud.com

В условиях нынешней действительности авиация является одним из активно развивающихся направлений. Мировые авиакомпании выходят на новый уровень, внедряя современные тренды и используя новейшие разработки. В нашей стране длительность интеграции современных технологий проходит значительно медленнее, это влечет за собой определенные последствия.

Дабы избежать возможной стагнации российских авиакомпаний, было проанализировано достаточное количество материала, позволившее выявить главную задачу: разработка и внедрение способов увеличения прибыли для российских авиакомпаний на примере компании Аэрофлот. Одним из перспективных направлений в сфере маркетинга авиакомпаний является «партнеры-влиятельные лица». Мной было проведено исследование по формированию узнаваемости бренда при привлечении известных лиц. Такой спектр развития будет новым в РФ и позволит увеличить прибыль авиакомпаний примерно на 30%, также повысит узнаваемость Аэрофлота не только в рамках страны, но и по всему миру, увеличит продажи и загруженность кресел примерно на 15-18%.

Для проведения такого рода пиар мероприятий был проведен опрос целевой аудитории в возрастной категории от 18 до 55 лет, это позволило отобрать кандидатов из области культуры и спорта, которых бы хотелось увидеть в реальной жизни среди российских звезд. В тестировании приняли участие 139 респондентов. После анализа полученных данных в качестве кандидатов на рекламные мероприятия для компании Аэрофлот было отобрано 12 человек, а также составлен маршрут, состоящий из наиболее популярных городов России для туризма и отдыха. Звездам нужно будет надеть форму аэрофлота и выступить в роли бортпроводников на одном из рейсов.

Евгения Медведева и Алина Загитова – известные российские фигуристки, могут исполнить роль бортпроводниц на рейсе Москва-Сочи, что будет достаточно символичным, относительно их деятельности. Легендарный «Квартет И» проведет время с пассажирами по дороге во Владивосток, чтобы в течение нескольких часов радовать шутками. Заслуженный артист России Григорий Лепс в дуэте с Полиной Гагариной отправится в Казань, а российский хоккеист Александр Овечкин будет сопровождать полет в Нижний Новгород вместе с футболистом Артемом Дзюбой. Пользующийся большим ажиотажем Ярослав Дронов (Шаман) совместно с народным артистом России Олегом Газмановым отправятся в увлекательное, патриотическое путешествие в город Калининград, откуда родом Олег Михайлович.

Таким образом, будет охвачена целевая аудитория людей по различным направлениям. Кандидаты подобраны по интересам для людей старше 20 лет, составляющих наибольшую часть платежеспособного населения, которая активно использует авиаперелеты. Такое действие при правильной агитации заинтересует людей не только из Москвы, но и из

регионов, поэтому билеты из Самары, Брянска, Новосибирска, Ульяновска, Красноярска (и др) до Москвы будут раскуплены за 1-2 дня, а далее люди смогут рассмотреть направления для отдыха в тех городах, куда отправятся вместе со звездами.

Подводя итоги, внедрение одной маркетинговой стратегии может увеличить прибыль Аэрофлота, сделать бренд востребованным в мире, популяризировать туризм в самых известных городах России и настроить систему наиболее адаптивного и удобного взаимодействия между пассажирами и авиатранспортными компаниями РФ, а также показать людям, что звезды эстрады доброжелательные и приятные люди.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СТРУКТУРЫ

Спорова Е.В.

Научный руководитель – доцент, к.э.н. Суркова Е.В.
МАИ, кафедра 315
katyasporowa@yandex.ru

В современной российской экономике особо актуальна тенденция объединения нескольких компаний в единое предприятие с целью повышения эффективности производства и конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынке. В связи с этим все больше управленцев принимают решения объединять предприятия, относящиеся к одному сектору экономики, в интегрированные промышленные структурные объединения, что в свою очередь влечет усложнение всех бизнес-процессов и управление корпорацией в целом. В связи с этим у крупных компаний существует более острая необходимость непрерывного мониторинга, диагностики финансового состояния как всей корпорации, так и предприятий входящих в нее. Таким образом, для непрерывного мониторинга и принятия управленческих решения необходим комплексный анализ, подразумевающий взаимосвязанное изучение всех существенных условий осуществления бизнеса, всех его сторон, сегментов и подразделений.

Комплексный анализ – это одна их важных функций управления любой коммерческой организацией. Его значимая роль обусловлена тем, что он должен предварять принятие управленческих решений, экономически обосновывать их и тем самым служить для оперативного, стратегического и тактического планирования. В условиях современных рыночных отношений роль комплексного анализа возрастает, так как он используется как средство

управлением бизнеса в интересах не только его собственником, но и всего общества. Содержание комплексного анализа определяется широтой доступа пользователей к источникам информации, а качество аналитических выводов и предложений, соответственно, зависит от ее полноты и достоверности.

Комплексный анализ хозяйственной деятельности по своей сути представляет собой управленческий анализ, поэтому набор и группировка используемых показателей определяется предприятием самостоятельно, исходя из ее потребностей, а также с учётом её отраслевой принадлежности. Наиболее обширную классификацию показателей представляет Бариленко В.И., как информационную модель деятельности компании, которая включает в себя совокупность блоков показателей. Данный подход позволяет сформировать информационную модель деятельности компании, охватывающей наибольшее количество показателей всевозможных аспектов бизнеса, дать полную картину о компании.

На основе комплексной оценки интегрированные структуры могут ранжировать предприятия, входящие в структуру, для оценки и выявления «слабых мест» организации, и влияния на принятие управленческих решений генеральным директором по финансированию и оказанию иной поддержки предприятию. Для непрерывного мониторинга состояния интегрированной структуры необходима автоматизированная система комплексной оценки группы компаний и их дальнейшего ранжирования с учетом отраслевых весовых коэффициентов.

В настоящее время существует много аналитических платформ для компаний. Наиболее популярные: Polymatica, Proceset, Google Data Studio, QlikView, Loginom, Yandex DataLens, Visary BI, Visiology, Modus BI, Almaz BI, «Форсайт». Однако для комплексной оценки крупной интегрированной структуры, а также государственных корпораций предлагаемые платформы не подходят. Как правило, их возможности ограничены в системе показателей, сопоставимости показателей нескольких предприятий. Но главное, отсутствует возможность ранжирования.

Следовательно, для постоянного мониторинга финансово-экономического состояния предприятий, входящих в интегрированную структуру, их ранжирования и оценки необходимо создание программной аналитической системы, которая на основе электронной финансовой отчетности из базы данных позволит сформировать систему показателей с учетом отраслевой принадлежности конкретной корпорации, провести комплексную оценку и проранжировать выбранные предприятия.

ФОРМИРОВАНИЕ ЧУВСТВ ПАТРИОТИЗМА И ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ ЧЕРЕЗ ВОСПИТАНИЕ ЛЮБВИ К МАЛОЙ РОДИНЕ И РОДНОМУ КРАЮ

Старчиков А.С.

Научный руководитель — доцент Мощенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»
artyom.starchikov4@gmail.com

Воспитанию патриотизма в России на сегодняшний день уделяется большое внимание, оно составляет одну из главных целей образования в современном мире. Молодое поколение, в том числе и студенческая молодежь, активно вовлекается в патриотическую среду университета. В послании президента Владимира Путина Федеральному Собранию было сказано, что важнейшим залогом и гарантией суверенитета России, продолжения нашей истории являются жизненные ориентиры молодого поколения, которые пройдут любую проверку на прочность. Для этого в стенах вуза проводятся различные мероприятия, посвященные формированию и развитию личности юного гражданина-патриота, способного соединить патриотические чувства и патриотическое самосознание с идеалом гражданственности, ценностями социальной солидарности, справедливости, ответственности, готового служить российскому народу и своей Родине.

Воспитание юного гражданина, а потом и патриота своей страны, начинается в детском возрасте с чувства любви к родному краю, родному языку, родной природе, с уважения к истории своей Родины, к ее многогранным традициям и разнообразным обычаям, с понимания сложной общеполитической ситуации в сегодняшнем мире и тех задач, которые стоят перед Россией, а также воспитания нетерпимости к расовой, национальной дискриминации в современном обществе. Наше общество воспитывает в молодых людях чувство гордости за достижения и культуру своей родины, при этом поддерживает желание сохранять национальный характер, культурные особенности и идентификацию себя, своей принадлежности к стране и своему народу, гражданству и языку.

В Ступинском филиале МАИ в целях патриотического воспитания проводится ежегодная научно-практическая конференция, посвященная Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., где студенты с первого по третий курс выступают с исследованиями на данную тему, размышляют о продолжении традиций в своих семьях в связи с проведением Специальной

Военной Операции, говорят о новых героических подвигах молодых бойцов СВО. Студенты испытывают чувство уважения к своей стране, к её прошлому, к памяти предков, проявляют интерес к изучению истории России, передачи опыта предыдущих поколений, к патриотам Великой Отечественной войны и СВО. Кроме данного мероприятия ряд студентов при изучении дисциплины «История России» занимаются научно-исследовательской деятельностью, участвуя в различных конференциях и конкурсах, посвященных формированию патриотизма и гражданственности у молодого поколения.

Таким образом, чтобы воспитывать духовно-нравственные ценности у молодёжи, необходимо формировать чувства патриотизма и гражданственности как основы развития активной личности.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И БОЛЬШИХ ДАННЫХ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ширкова М.А.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Мишанова В.Г.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
msirkova241@gmail.com

В современном мире, где технологии развиваются с невероятной скоростью, предприятия сталкиваются с необходимостью внедрения новых подходов к управлению и планированию. Одним из таких подходов является использование искусственного интеллекта и больших данных для стратегического планирования. В работе рассмотрены основные аспекты этого подхода, его преимущества и недостатки, а также перспективы развития.

Искусственный интеллект представляет собой набор технологий, позволяющих компьютерам имитировать человеческое мышление и принятие решений. Большие данные – это огромные объемы информации, которые генерируются различными источниками, такими как интернет, социальные сети, датчики и многое другое.Применение ИИ и больших данных позволяет предприятиям анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и тенденции, а также прогнозировать развитие ситуации на рынке. Использование ИИ и больших данных имеет ряд преимуществ для стратегического планирования на предприятиях: анализ

большого объема информации в реальном времени, автоматизация процесса принятия решений, получение более точной информации о рынке.

Однако, использование ИИ и больших данных также имеет ряд ограничений: технологии требуют значительных инвестиций в оборудование и программное обеспечение; наличие высококвалифицированных специалистов; существует риск утечки конфиденциальной информации.

Также искусственный интеллект может помочь в решении многих задач: прогнозирование объемов продаж; ценообразование; определение и прогнозирование профиля клиента; автоматизация обслуживания потребителей.

Таким образом, использование искусственного интеллекта и больших данных в стратегическом планировании на предприятиях является актуальным и перспективным направлением. Однако, для успешного применения этих технологий необходимо учитывать их преимущества, ограничения и перспективы развития.

СЕГМЕНТИРОВАНИЕ РЫНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ПОДМОСКОВЬЯ

Ширкова М.А.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Кондрашева Н.Н.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
msirkova241@gmail.com

Объектом исследования является компания ООО «FrieslandCampina».



Рис. 1. Логотип ООО «FrieslandCampina»

Предприятие «FrieslandCampina» находится в городе Ступино. Производство направлено на выпуск высококачественных йогуртовых продуктов и напитков, а также ультравысокотемпературного молока и порционных сливок. Чтобы быть всегда актуальной, ООО «FrieslandCampina» должна

стремиться к постоянному совершенствованию, а именно предлагать потребителю высококачественную, безопасную и экологичную продукцию.

Используя технологию сегментирования, проанализируем потребителей ООО «FrieslandCampina» по таким критериям, как: пол, возраст и уровень дохода. После анализа можно дать следующую характеристику сегмента: потребители со средним или высоким уровнем достатка, которые желают радовать себя различным ассортиментом качественной молочной продукции без вреда здоровью и фигуре.

В ходе исследования также был проведен анализ конкурентов ООО «FrieslandCampina», а именно компаний «Вимм-Билль-Данн» и «Danone». На основе анализа конкурентов можно сказать о том, что лидирующая молочная компания в России – «Вимм-Билль-Данн».



Рис. 2. Логотип ООО «Вимм-Билль-Данн»

Анализ деятельности компании показал, что ей необходимо обратить внимание на такую продукцию, как соевое молоко. Это обосновывается стремлением к отказу от животного жира, который стал популярным в последнее время.

Компании стоит разработать проект по внедрению нового продукта, который требует рынок, чтобы ответить на ожидания своего потребителя, а также заполучить внимание нового потребителя. Данные изменения будут способствовать улучшению не только финансового положения, но и завоевать доверие и уважение потребителя за счет постоянного стремления соответствовать его вкусам и предпочтениям.

ДИАЛЕКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОНЯТИЮ ГОСПОДСТВА

Шакурова А.В.

Научный руководитель – канд. фил. наук, доцент Е.С. Шакурова
Санкт-Петербургский государственный университет, факультет политологии,
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
aglaiaaanakahara@gmail.com

Власть в современном обществе проявляется многообразными способами, в том числе в форме политического господства. Государство, обладающее политическим господством, подразумевает не только защиту своих граждан, но и угнетение, насилие и рабство. Господство – это такой порядок, который подразумевает сторону командования и сторону подчинения.

Власть является неотъемлемой частью господства. Политическая власть в мире распределена неравномерно, поэтому господство принадлежит привилегированной части населения. Человек, по мнению М. Вебера, обладает склонностью к подчинению. Исключением являются лидеры, которые образуют разного рода элиту.

Противоположным господству является понятие рабства. Согласно Г. Гегелю, не существует предпосылок биологического или сверхъестественного характера, которые могли бы определять место человека в отношениях господина и раба, чьи роли в процессе исторического развития постоянно меняются местами.

Если под рабством понимать несвободу и зависимость не просто от господина, а от любого явления социальной действительности, то следует говорить о явлении «отчуждение», под которым следует понимать зависимость человека от результатов своей деятельности и многих явлений социальной действительности: зависимость человека от техники, денег, власти, славы, социального статуса, алкоголя, моды, современных трендов. Современная социальная реальность порабощает человека, делает из него раба.

Э. Фромм считал, что современное общество формирует человека с «отчужденным» характером – человека-потребителя, который, будучи несвободным и зависимым, не может быть творцом духовных ценностей. Он может лишь потреблять и не способен к созиданию, утратив способность к последнему. Термин «массовый человек» был введен философом Х. Ортегой-и-Гассетом, который прогнозировал засилье «массовой культуры» как результата деятельности человека с отчужденным, рабским сознанием.

Таким образом, исследуя термин господства и видя в нем большую опасность, следует в логической связке изучать еще более опасный феномен – «отчужденный» характер современного общества, предполагающего рабское сознание, потребительское отношение к жизни, упадок культуры и духовности.

Секция № 5	Юный исследователь Руководитель секции: Шахназарова Е.С., директор МБОУ «СОШ №5 с углублённым изучением отдельных предметов»
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №5 с углубленным изучением отдельных предметов» городского округа Ступино Московской области Телефон: 8 (496) 642-10-63	

КЛАССИФИКАЦИЯ ОРНИТОПТЕРОВ

Эйнатов В.В.

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

Человек всегда хотел парить над землей птица: свободно, гордо, незабвенно. Несмотря на исключительно большие возможности и успехи сверхлегкой авиации (дельтапланы, парапланы, мотодельтапланы и т. д.), во многих странах отдельные лица занимаются изучением возможности полета с помощью физических возможностей пилота.

В классификацию сверхлегких летательных аппаратов – полет аппаратов, основанных на физических возможностях пилота, не входит.

Изучая опыт создания орнитоптеров, можно сделать вывод, что они подразделяются прежде всего по положению крыла в полете:

- неподвижное – это модели самолетного типа («Летающий велосипед» Стюарта Уинслоу, 1904 год; педальный самолет Энгельберта Зашки, 1934 год; Gossamer Condor, 1977 год; AeroVelo Atlas, 2013 год и так далее);

- подвижное – модели с машущим крылом (Моторный махолет UTIAS Ornithopter № 1; Махолет «Стрекоза» проф. В. А. Киселёва и так далее).

Стоит отметить, что орнитоптеры развиваются прежде всего по расположению крыла самолетного типа. Физика их полета понятна.

Главное преимущество орнитоптера – это полет без использования двигателя. Нужна только стартовая энергия для набора начальной высоты и

дальнейшего планирования. Однако, для взлета нужно где-то взять начальную энергию. К примеру, рассмотрим орнитоптер с педальным узлом. Российский изобретатель В. Михайлов сконструировал мускулолет, где сила человека передается через педали, как на велосипеде.

При этом необходимо немного сказать о подготовке пилота орнитоптера, который должен выдерживать выдерживать множество физических и моральных нагрузок (внимательность, способность концентрироваться в течение длительного времени, длительное время сохранять физическую активность).

Рассматривая конструкции орнитоптеров, необходимо отметить, что пилот орнитоптера длительное время работает ногами.

Поэтому для поддержания его способности воспринимать длительные физические нагрузки разработаны упражнения:

1. Сгибание ног в тренажёре;
2. Выпады ног с дополнительным весом;
3. Приседания со штангой;
4. Велотренажёр.

В качестве заключения хочется отметить, что орнитоптеры – это транспорт будущего, прежде всего отличающийся своей экологичностью, что так необходимо для нашей планеты, на которых смогут передвигаться пилоты, способные воспринимать длительные физические нагрузки.

РОЛЬ РОССИЙСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИИ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Романова Т.В., Гвоздюк А.А., Ахмаджанов М.М.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Белова С.Б.,
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТАОМ», «МСиИТ»,
Ступинский техникум им. А.Т. Туманова
plushtanya@mail.ru

В 2024 году научное сообщество отмечает 190 лет со дня рождения русского ученого Дмитрия Ивановича Менделеева (27.01.1834 — 20.01.1907). Для мирового научного сообщества имя Д.И. Менделеева связано в первую очередь с открытием фундаментального закона всего естествознания – периодического закона и созданием на основе этого закона периодической системы химических элементов. К моменту открытия периодического закона в 1896 году было известно 63 химических элемента из 94 элементов, встречающихся на Земле: от водорода (атомный номер 1) до плутония

(атомный номер 94). К нынешнему, 2024 году, открыто еще более полусотни химических элементов. Сейчас периодическая система состоит из 118 элементов, причем открытие последних элементов седьмого периода произошло сравнительно недавно и связано со стремительным развитием экспериментальной базы исследований.

Важную роль в открытии новых химических элементов сыграли российские ученые. Элементы седьмого периоды периодической системы с атомными номерами 102–105, 107, 113–118 искусственно синтезированы начиная с шестидесятых годов 20 века. Химические элементы с 102 по 105 были получены группой Георгия Флёрова в результате экспериментов на ускорителе Объединённого института ядерных исследований (ОИЯИ) в Дубне. По решению ИЮПАК 105 элементу было присвоено название дубний (Db, Dubnium) в честь наукограда Дубна.

О синтезе 107-го элемента в 1976 г. сообщила группа Юрия Оганесяна. В 1993 году ИЮПАК признал приоритет немецкой учёных из Института тяжёлых ионов, идентифицировавших 107 элемент в 1981 году. По предложению учёных Дармштадта и Дубны 107 элемент получил название в честь Нильса Бора - бо́рий (Bh, Bohrium).

В 1998 году в ОИЯИ в Дубне был синтезирован 114 элемент Периодической системы. Исследования велись группой российских ученых под руководством Ю.Ц. Оганесяна совместно с американскими учеными из Ливерморской национальной лаборатории. Новый элемент получил название флёровия (Fl, Flerovium) в честь Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флёрова. 115 и 113 элементы были открыты в результате экспериментов, проводившихся с 2003 года, на циклотроне У-400 в Дубне совместно с Ливерморской национальной лабораторией (США). В 2015 году 115-ый элемент получил название московий (Mc, Moscovium,) в честь Московской области, где находится Дубна.

116 элемент, ливерморий был открыт в 2000 г. в ОИЯИ (Дубна, Россия) в сотрудничестве с Ливерморской национальной лабораторией (США), Научно-исследовательским институтом атомных реакторов (Россия) и «Электрохимприбором» (Россия). В 2011 году ИЮПАПК признал приоритет открытия ливермория (Lv, Livermorium) за учеными из ОИЯИ и Ливермора. За этими же учеными в 2016 году признано открытие 117 элемента периодической системы - теннесси́на (Ts, Tennessine).

Последнему по атомному номеру элементу ПС, 118-му элементу было присвоено название «оганесон» (Og, Oganesson) в честь российского профессора Юрия Цолаковича Оганесяна. Ю.Ц. Оганесян - академик РАН,

научный руководитель Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флёрова ОИЯИ в Дубне. ИЮПАК утвердил название «оганесон» в 2016 году за вклад Ю.Ц. Оганесяна в исследование трансактиноидных элементов.

ПЕРВЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ МЕТАЛЛ

Афанасьева А.А., Чегурова А.П., Скворцова З.Д.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Белов С. П.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», МБОУ Лицей №2 городского округа Ступино Московской области.
annachegurova31@gmail.com

В 2024 году исполнилось 63 года со старта ракеты Р-7 с космическим кораблем «Восток» и 90 лет со дня рождения первого космонавта Земли Юрия Гагарина. Полет Гагарина, ознаменовавший открытие человечеством эры пилотируемой космонавтики, был бы невозможен без использования новых материалов: металлов и сплавов на их основе, которые можно назвать «космическими». Это заложило основы космического материаловедения. Первым из металлов авиакосмической отрасли стал алюминий.

Из требований, предъявляемых к летающим металлов, на первом месте стоит легкость и прочность. По причине недостаточной прочности самые легкие материалы для летающих конструкций, используемые в первых летательных аппаратах: дерево, ткань и бумага, были заменены металлическими сплавами на основе легких металлов. К ним относятся по степени повышения плотности, магний, бериллий, алюминий. Все они в той или иной степени и используются в современных летательных аппаратах.

Бериллий с плотностью 1,9 г/см^3 используют для изготовления элементов стабилизации (гироскопов) из-за высокой стабильности размеров. Магний с плотностью 1,8 г/см^3 применяется при изготовлении обшивки корпусов, топливных баков и т.д. Алюминий находится на третьем месте по плотности среди летающих металлов. Его плотность составляет 2,7 г/см^3. Однако по совокупности технологических и эксплуатационных свойств алюминий превосходит бериллий и магний. Кроме того, учитывается относительная дешевизна алюминия из-за его широкой распространенности в природе и способа получения. Поэтому основным металлом для изготовления первого пилотируемого корабля стал алюминий и сплавы на его основе.

В космическом корабле «Восток» алюминий был использован в корпусе спускаемого аппарата, в трубопроводах, в приборном отсеке, силовых

деталях и системах жизнеобеспечения. В самой же ракете Р-7 был применен алюминиевый сплав АМг6 для топливных баков.

Разработка технологий отливки алюминиевых сплавов, в том числе АМг6, и промышленное производство полуфабрикатов для аэрокосмической отрасли начались в СССР с 1959 года. Сплав АМг6, обладающий плотностью 2,6 г/см^3, является еще более легким, чем чистый алюминий. Это обусловлено легированием магнием в количестве 5.8-6.8% (по массе), который без ущерба пластическим характеристикам упрочняет сплав. К достоинствам АМг6 относится достаточно высокий предел прочности, коррозийная устойчивость, независимость от циклических нагрузок и хорошая свариваемость. Это дало возможность изготавливать топливные баки, представляющие собой шаровидные емкости, из сегментов (лепестков), сваривая их по стыкам.

При изготовлении современных ракет около половины их веса приходится на алюминиевые конструкции. Алюминиево-магниевые сплавы продолжают традиционно использоваться в ракетах-носителях. Для улучшения свойств этих сплавов в настоящее время применяется легированием редкоземельными элементами. Например, легирование алюминиево-магниевых сплавов скандием позволяет в 2-2,5 раза увеличить предел текучести и повысить качество сварного соединения при сохранении коррозионной стойкости. Алюминиевые сплавы со скандием используются в России для производства космических аппаратов «Фобос» и «Марс-96».

Разрабатываются все новые алюминиевые сплавы и материалы с использованием алюминия, позволяющие снизить вес ракет и кораблей.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФУТУРИЗМ: ВЫЗОВЫ ДЛЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ СВЕТЯЩИХСЯ РЫБОК

Переверзева Е.И., Шушуев Т.О.

Научный руководитель – магистр биологии Седлецкий И.В.
Руководитель Межрегиональной ассоциации
аквариумистов России
МБОУ Лицей №1, МБОУ СОШ №5 городского округа Ступино Московской области
nikitin.vladimir@gmail.com

В современном мире генетическая модификация становится все более значимой и широко обсуждаемой темой. В различных отраслях от агробизнеса до медицины и науки о сохранении природы активно развиваются технологии ГМО. В этом контексте изучение влияния ГМ-организмов на биоразнообразие и общественное мнение представляет

актуальную и важную проблему. Анализ случая GloFish позволяет понять, каким образом данные организмы могут влиять на экосистемы и общественное сознание, и какие вызовы это представляет для современного общества и нашего понимания о биологических процессах. Таким образом, данная работа имеет важное значение для нашего понимания влияния генетической инженерии на окружающую среду и общественные отношения, и актуальна в контексте текущих дебатов о безопасности и этических аспектах использования ГМО.

Цель данной работы заключалась в выявлении ключевых аспектов влияния генетической модификации на природные экосистемы, общественное сознание и этические нормы. Это поможет в создании более прозрачной и информированной дискуссии о применении генетически модифицированных организмов. Объектом работы явились аквариумные рыбки Danio rerio GloFish.

В работе были решены следующие задачи: проведен обзор современных технологий генетической модификации и изучено их потенциальное воздействие на биоразнообразие и природные экосистемы; изучены морально-этические аспекты с учетом различных точек зрения и дискуссий, которые возникли в обществе; проанализировано влияние появления генетически модифицированных организмов на общественное сознание, включая медийное покрытие, реакцию общества и долгосрочные последствия; проведена оценку текущих исследований и данных о влиянии генетической модификации на биоразнообразие и общественное сознание; разработаны выводы, которые помогут лучше понять взаимосвязь между генетической модификацией, биоразнообразием и общественным сознанием и предложены рекомендации для будущих исследований и практической работы в этой области.

Практическая ценность работы заключается в оценке влияния появления генетически модифицированных организмов на общественное сознание, включая различные аспекты, такие как медийное покрытие, реакцию общества и долгосрочные последствия.

ВЛИЯНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НА ПОТЕНЦИАЛ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКА

Плужникова М.Д. Голодягина М.А.

Научный руководитель – учитель физической культуры Говорун С.В.
МБОУ СОШ №5 городского округа Ступино Московской области.
govorun.nikolya@mail.ru

В настоящее время для оценки состояния здоровья применяют такое понятие как «потенциал здоровья — максимально достижимая степень здоровья человека», во многом связанное с двигательной активностью. Целью данной работы явился поиск актуального решения повышения функциональных и двигательных способностей, обеспечивающих индивидуальное совершенствование физических качеств, овладение жизненно необходимыми стойкими гигиеническими навыками.

В первую очередь необходимо научиться правильно вести наблюдения за состоянием своего здоровья, уметь контролировать ответную реакцию организма на двигательные нагрузки, что сказывается на потенциале здоровья и эмоциональном состоянии школьника.

Правильное пропорциональное сложение, хорошо развитая мускулатура, нормальная упитанность, чистая гладкая и эластичная кожа, статная осанка и грациозные движения обычно считаются признаком хорошего здоровья, свидетельствуют о бодрости, уверенности в себе.

Выбор любой формы двигательной активности способствует нормальному функционированию разнообразных систем организма, укрепляет здоровье. Чередуя в занятиях различные гимнастические упражнения с игровыми (с предметами и без них) – на внимание, двигательными – на расслабление, в равновесии – на координацию движений, можно добиться хорошей выносливости мышц при удержании тела в различных исходных положениях. При разнообразных движениях, истинная красота внешнего вида проявляется в динамике, в движении. Особого внимания заслуживают мышцы брюшного пресса, поэтому заботу о формах своего тела следует начинать с развития и укрепления этих мышц.

К наиболее часто встречающимся факторам риска, ослабляющим состояние здоровья школьников, можно отнести:

-нерациональное распределение личного времени на усвоение учебного материала – 29%;

-несоблюдение гигиенических рекомендаций по здоровому образу жизни – 64%;

-другое (внешние факторы) – 7%.

Красота тела - это не роскошь, не мода, а яркий показатель правильного, гармоничного потенциала здоровья.

ЕДА ИЗ МИКРОВОЛНОВКИ: ПОЛЬЗА ИЛИ ВРЕД

Карпунина А.Ю.

Научный руководитель – учитель физики Воробьёва Т.В.
МБОУ СОШ № 5 городского округа Ступино Московской области
karpynina.anas@gmail.com

Сейчас у каждого в доме есть микроволновка или СВЧ-шка как её ещё называют. И решая, что греть на сковороде или в кастрюле долго, мы приходим к следующему. Почти на каждый приём пищи мы что-то разогреваем в этой печи, даже не задумываясь, насколько это безопасно по отношению к еде. В один день, когда моя паста разогревалась уж очень долго, я вспомнила слова дяди. Он говорит, что нельзя стоять напротив микроволновой печи, там идёт излучение и это вредно для человека. А если это вредно для человека, который находиться на расстоянии от микроволновки, не вредно ли это излучение еде, которая там находится? Мы получаем еду с теми же микроэлементами и витаминами, которые содержались в ней до этого? На просторах интернета сложно прийти к однозначному ответу: один сайт противоречит другому. Некоторым людям эта тема интересна, и они оставляют в комментариях свои истории о вреде или пользе.

Также вспомните, что нельзя греть в любой посуде. Это может тоже на что-то влияет? Вот, что не рекомендуется для разогревания в СВЧ-печи: «Изделия с золотыми и серебряными элементами росписи. Алюминиевая посуда. Металлическая посуда. Эмалированная посуда из металла. Посуда из тонкого стекла. Изделия из хрусталя. Посуда из дерева. Изделия из неустойчивого к термическому воздействию пластика, например одноразовая посуда.» Только взгляните какой обширный список того, в чем нельзя разогревать. Но при этом есть и преимущество – быстрое приготовление вашей еды.

В данной работе рассматривается сам процесс разогрева еды: как мы получаем горячую еду буквально через минуту. Оценивается, приносит это вред или пользу. И стоит ли покупать эти быстроразогревающие печи.

Мы пришли к заключению: если ваша микроволновка в хорошем состоянии и служит не более 10 лет, она никакого вреда не несёт! И конечно, если вы не греете «запрещенные» продукты.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ: ПЕРВЫЕ В КОСМОСЕ

Колчанов М.Н., Помнящий А.М.

Научный руководитель – учитель математики Аравина В.В.
МБОУ «СОШ № 5
с углублённым изучением отдельных предметов»
городского округа Ступино Московской области
kolcanovm44@gmail.com

Мы сейчас живём в такое время, когда у каждого есть телефон и компьютер с многоядерным процессором, способным выполнять миллионы операций в секунду. В новостях мы часто видим, что люди отправляются в космос. Стали реальностью коммерческие полеты на орбиту Земли и даже снимаются фильмы в космосе. Для всех это уже стало обычным делом. Но в 1961 году для всего мира, и тем более для страны, пережившей самую разрушительную войну XX века, полёт человека в космос стал невероятным событием.

А если разобраться подробнее в том, как это стало возможным, то событие покажется еще более невероятным и значимым. Ведь полет Юрия Алексеевича Гагарина в космос стал вершиной научно-технического развития нашей страны. Это событие стало возможным благодаря общим усилиям большого количества институтов, заводов, фабрик и конечно же людей – специалистов в своих профессиях. Стоит рассказать хотя бы о части из них. В конструкторских бюро шла тяжёлая работа – создание ракеты, способной вывести человека в открытый космос. Этим занимались инженеры-конструкторы – люди, проектирующие корабль и огромное количество приборов для него. Сначала они создавали чертежи будущего космического аппарата, затем отправляли эти чертежи расчётчикам – людям, рассчитывающим нагрузки на корабль в полёте, в соответствии с этими расчетами они подбирали материалы для изготовления аппарата. Помимо этого, проводились работы по проектированию систем жизнеобеспечения космонавтов, этим занимались инженеры по системам жизнеобеспечения космонавтов. Космические баллистики рассчитывали время выхода на орбиту Земли, примерное место приземления.

Также разрабатывались устройства для передачи информации с корабля на Землю, и многие другие механизмы.

ТЕОРЕМА ПИФАГОРА И ЕЁ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Оникиенко В.К.

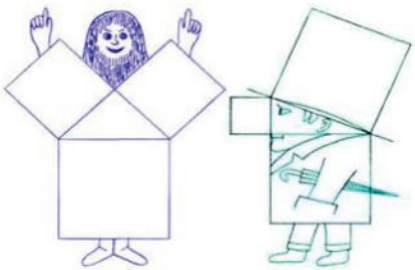
Научный руководитель — учитель математики Бурмистрова Т.В.
МБОУ «СОШ № 5 с углублённым изучением отдельных предметов»
городского округа Ступино Московской области
burm-tatyana@yandex.ru

В науке геометрия множество теорем и все они очень важны. Самая распространенная и часто используемая, при решении геометрических задач теорема Пифагора. Об этой теореме знает каждый человек со школьной скамьи. Учёные веками говорят о её значимости и необходимости в нашей жизни.

Данная теорема применяется в различных сферах нашей жизни: в строительстве, архитектуре, навигации, геодезии и др. Ей посвящены стихи и множество легенд.

Во все времена существовали и до сих пор существуют учащиеся, которым не даётся геометрия. Конечно, в средние века, такие ученики тоже были. Учёба им давалась с трудом, поэтому доказательства, на их взгляд, сложных теорем они с иронией называли "ослиным мостом" или "бегством убогих".

Эти нерадивые школьники рисовали шаржи и читали ироничные стишки по этому поводу: «Пифагоровы штаны во все стороны равны».



Теорема Пифагора применяется при решении огромного количества задач по геометрии, так как практически в каждой задаче на чертеже мы найдем прямоугольный треугольник. Более 400 разнообразных обоснований теоремы Пифагора привлекает внимание и вызывает интерес.

За счет того, что у теоремы, очень много доказательств она занесена в книгу рекордов Гиннеса. Чаще всего применяются следующие доказательства:

- ✓ при использовании пропорциональных отрезков;
- ✓ при использовании подобия треугольников;
- ✓ доказательство 9 века н.э.;
- ✓ аддитивные доказательства;
- ✓ при использовании метода построения;
- ✓ при использовании алгебраического метода;
- ✓ при использовании метода разложения;
- ✓ при использовании понятия равновеликости фигур;
- ✓ при использовании способа, достроения квадрата.

ЗАДАЧИ НА ПЕРЕЛИВАНИЕ

Оникиенко Ф.К.

Научный руководитель — учитель математики Бурмистрова Т.В.
МБОУ СОШ №5
с углублённым изучением отдельных предметов»
городского округа Ступино Московской области
burm-tatyana@yandex.ru

Задачи на переливание — это древнейшие задачи. Тексты этих задач сформулированы много веков назад, но люди, которые любят математику, по-прежнему их решают. Такие задачи можно встретить в олимпиадных заданиях. Смысл решения задач на переливание: с помощью сосудов известного объема необходимо набрать определенное количество жидкости.

Задачи на переливание делятся два типа:

- ➢ «Открытая система» — задачи, в которых надо набрать какое-то количество воды или другой жидкости, с помощью нескольких пустых сосудов из большого источника (водоёма, огромной бочки…), из которого можно набирать жидкость, и в который ее можно обратно выливать.
- ➢ «Закрытая система» — задачи, в которых, надо разделить жидкость в большей емкости с помощью какого-то количества меньших по объему емкостей, жидкость можно только переливать из одной емкости в другую.

Операции, которые можно выполнять в задачах на переливание:

- заполнять сосуды до краёв;
- переливание жидкости из сосуда в сосуд, выливать жидкость;

Следует соблюдать правила:

- в сосуд наливать столько жидкости. сколько он может вместить (следить за объемом);
- можно всю жидкость из одного сосуда переливать в другой, если это позволяет сделать его объём;
- можно из одного сосуда в другой отливать столько жидкости, сколько возможно, чтобы второй сосуд наполнить полностью.

ПРИМЕР:

1)Имеются два сосуда вместимостью 3л и 5л. Как с помощью этих сосудов налить из водопроводного крана 4 л воды?

Решение:

1шаг	2шаг	3шаг	4шаг	5шаг	6шаг	7шаг
3 л	0	3	0	2	2	3
5 л	5	2	2	0	5	4

2) Как, имея два ведра емкостью 4л и 9л, налить из водопроводного крана 6л воды?

1шаг	2шаг	3шаг	4шаг	5шаг	6шаг	7шаг	8шаг	9шаг
9 л	9	5	5	1	1	0	9	6
4 л	0	4	0	4	0	1	1	4

КОСМОС

Савушкина А.И.

Научный руководитель — учитель математики Аравина В.В.
МБОУ «СОШ №5» городского округа Ступино Московской области
anastasiasavuskina5@gmail.com

Целью работы явился анализ основных физических параметров пространства, находящегося за пределами привычного нам мира на планете Земля. Одно из названий этого пространства – «Космос». Для описания космоса применяется ряд физических величин, которые мы изучаем в школе: вакуум, звук, температура, расстояние, время и другие.

Космическое пространство – это практически полный вакуум, безвоздушное пространство. Однако считается, что космос нельзя считать

пустотой, так как он соткан из различных излучений, а также содержит частицы газа, пыли и другого вещества. С нашей планеты мы имеем возможность наблюдать планеты, звезды и галактики, которые согласно современным данным находятся в пределах 46,5 миллиардов световых лет в любом направлении от нашей планеты. Этот участок космоса называется «обозримой Вселенной». Предполагаемый возраст Вселенной оценивается в интервале от 11,4 до 13,8 миллиардов лет.

Понятие «границы космоса» охватывает все, что располагается за пределами условной линии, отделяющей Землю от космического пространства. Существует несколько способов определить, где конкретно начинается космос. Принято считать универсальной точкой отсчета так называемую линию Кармана, которая пролегает на высоте 100 км над средним уровнем моря. Начиная с нее, воздух становится слишком разреженным для перемещения самолетов.

Для того, чтобы охватить «масштабы космического пространства», ученые пользуются определенными средствами наблюдения и измерения. «Наблюдаемой Вселенной» считают ту ее часть, которую можно увидеть и измерить с помощью специального оборудования. Если предположить, что она выглядит в виде сферы, окружающей Землю, то ее диаметр оценивается примерно в 93 миллиарда световых лет.

Можно утверждать, что «космос беззвучен», причиной чему служит отсутствие воздуха для распространения механических волн. Из физики известно, что для распространения звука необходима среда, например, воздух или вода. Космос – это вакуум, поэтому в космосе царит полная тишина.

Установлено, что базовая температура космического пространства — -270°C, то есть близка абсолютной температуре. Но есть области пространства с отклонениями от этого значения. Самое холодное место во Вселенной — туманность Бумеранг в созвездии Центавра, находящаяся на расстоянии 5 тысяч световых лет от Земли. Её температура составляет -272°C, лишь на один градус превышая абсолютную температуру. А одно из самых жарких мест в космосе — квазар 3C 273 в созвездии Девы. Температура здесь колеблется от 20 до 40 триллионов градусов Цельсия.

КАК ПОЯВИЛИСЬ ПЛАНЕТЫ И МИР?

Гамазина Н.Е.

Научный руководитель — учитель математики Аравина В.В.
МБОУ «СОШ №5» городского округа Ступино Московской области
nadya.gamazina@bk.ru

В работе дан обзор современных естественно-научных моделей Вселенной, объясняющих происхождение того мира, в котором мы живем. Также рассмотрена теория божественного происхождения мира.

Как же появились планеты и мир? До сих пор неизвестно, как именно зародилась Вселенная. Однако считается, что любая модель Вселенной должна удовлетворять так называемому «космологическому принципу». Согласно этому принципу, в больших масштабах во Вселенной нет выделенных областей и направлений. Следствием такого принципа является однородность (то есть одинаковость свойств во всех точках) и изотропность (то есть одинаковость свойств во всех направлениях) материи во Вселенной на больших масштабах.

Основные теории, описывающие три фундаментальных явления, характеризующие нынешнее состояние Вселенной, такие как расширение Вселенной, наблюдаемая крупномасштабная структура Вселенной и распространенность химических элементов, следующие: «Теория Большого Взрыва» - описывает химический состав Вселенной; «Модель расширения Фридмана» - описывает расширение Вселенной; «Теория стадии инфляции» - объясняет причину расширения.

Самой известной теорией о зарождении Вселенной является теория Большого взрыва. Эта теория предполагает, что сначала Вселенная была сжата в крохотную точку, но в один момент начала ускоренно увеличиваться в размере. Такое ускоренное расширение и назвали Большим взрывом. В момент Большого взрыва Вселенная занимала микроскопические, квантовые размеры. В соответствии с инфляционной моделью, в начальной стадии своей эволюции Вселенная пережила период ускоренного расширения (инфляции).

При переходе излучения в вещество сначала появились элементарные частицы, которые стали объединяться в составные частицы, такие как протоны, нейтроны, затем возникли ядра и атомы первых химических элементов, которые объединялись в молекулы, и только затем сформировались такие крупные объекты, как звезды и планетные системы.

Одной из популярных теорий является теория о так называемой Мультивселенной. Мультивселенная - это предположение о наличии

множества параллельных вселенных, включая и нашу собственную. Эти вселенные могут иметь различные физические законы, исходные условия и истории, заметно отличавшиеся от наших.

Теория о сотворении мира Богом гласит: «мир был создан единым Богом в течение шести дней, а в седьмой решил отдохнуть. В шестой день Бог создал зверей и человека, днем ранее – рыб и птиц; четвертый день ушел на сотворение небесных светил; третий день закончился созданием деревьев и травы; во второй день Бог занимался водой и твердью; а в первый — светом и тьмой.»

ЗАГАДОЧНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ

Кириллова В.С.

Научный руководитель — учитель математики Аравина В.А.
МБОУ СОШ № 5 городского округа Ступино Московской области
vikakirillova09@yandex.ru

Данная работа посвящена загадочному миру космоса. Согласно научным исследованиям, первые звезды сформировались в нашей Вселенной приблизительно 12,7 млрд лет тому назад. Их судьба похожа на жизнь людей: образно говоря, они рождаются, живут и в конце концов умирают. Эволюцию физико-химических характеристик звезд астрономы изучают на основе зависимости их светимости (или излучение энергии) от цвета, которая в свою очередь зависит от температуры. Продолжительность существования звезд зависит от их массы: чем она больше, тем короче их «время жизни». Для большинства звёзд оно составляет миллиарды лет и завершается иногда мощными вспышками. Когда мы говорим «вспыхнула сверхновая звезда», в действительности мы видим катастрофический взрывной процессе., которым отмечен конец жизни какого-то огромного и далёкого от нас светила. Таким образом, во Вселенной нет никогда не изменяющихся небесных тел.

С помощью наземных и космических телескопов можно наблюдать и исследовать свойства множества звёзд. На сегодняшний момент известно, что среди звёзд есть так называемые красные гиганты, сверхгиганты, а также карлики, желтые, белые, коричневые или черные; есть нейтронные звезды и «черные дыры». Есть холодные и горячие звезды. Есть звезды очень тяжёлые, масса которых в сто раз превышает массу Солнца, близкие по массе нашему Солнце, и с еще меньшей массой.

Некоторые звезды имеют планетные системы, характеризующиеся сложным взаимодействием астрономических, геологических, химических и биологических процессов. Астрономами обнаружено множество планетных систем. Например, в течение последнего десятилетия обнаружено более 200 планет. Однако только на нашей планете появилась жизнь в том виде, как мы все ее знаем.

Космос полон самых необычных и загадочных секретов. Так, если вы попадёте в космос, то все запахи в нем будут другими. Например, ароматы роз на земле и в космосе будут сильно отличаться. Это объясняется тем, что в космосе совсем другая температура и влажность. Именно из-за этих факторов меняется запах.

Звезды и планеты сильно отличаются по своим размерам. Если сравнивать нашу планету и солнце, то диаметр Солнца больше диаметра Земли в 109,3 раз. А диаметр карликовой планеты Цереры составляет всего 950 км, что в 13 раз меньше диаметра Земли.

Для всех детей интересна тема знаков зодиака. Самые сильно связанные с космосом знаки — это Телец, Рыбы, Скорпионы и Водолеи. У всех знаков зодиака есть свои покровители. У Львов – покровитель Солнце. Девы и Близнецы близко связаны с Меркурием. У Тельцов и Весов - покровитель Венера. Знаки зодиака Сатурна – это Козерог и Водолей. А спутник Земли, Луна - покровитель Рака. И каждый знак зодиака по-своему индивидуален.

ГЕОЗОНДИРОВАНИЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ КОСМИЧЕСКИМИ АППАРАТАМИ С ВЫТЯНУТЫМИ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМИ ОРБИТАМИ

Цуркан А.Б.

Научный руководитель — студентка МАИ Екимовская А.А.
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
piti55@bk.ru

Освоение Севера требует располагать космические аппараты (КА) на орбитах с большими наклонениями. Из баллистики известно правило, что максимальная географическая широта, северная и южная, до которой поднимается трасса КА, равна наклонению плоскости орбиты к плоскости экватора Земли. Значит, чтобы зондировать северную географическую широту из космоса, надо вывести КА на орбиту с таким же наклонением. Но оказывается, этого мало, чтобы постоянно, круглосуточно наблюдать

протяжённую область, например, весь Северный морской путь. Единичный КА при движении по орбите только одно мгновение находится в апогее, самой удалённой от Земли точке. Значит, только в этой точке КА будет находиться на максимальной географической широте, например, 70 градусов. Только одно мгновение наблюдаемый объект будет находиться строго снизу под КА по местной вертикали.

Цель работы заключается в формировании орбиты, на которой КА может длительное время находиться над географической параллелью, прежде всего, над Северным морским путём.

Казалось бы, достаточно двигаться по окружности в плоскости географической параллели Северного морского пути, чтобы задача зондирования была решена полностью. Однако первый закон Кеплера запрещает движение по плоскости, которой не принадлежит центр тяготения, то есть центр Земли. Получилось противоречие. С одной стороны, надо зондировать параллель 70 градусов. С другой стороны, законы небесной механики запрещают КА двигаться в нужной плоскости.

Новое предложение состоит в формировании сильно вытянутой эллиптической орбиты КА. Такие орбиты уже применялись в КА типа «Молния» и «Тундра». Первая орбита полусуточная, предназначена для телевизионного радиовещания и связи. Вторая орбита суточная, разработана, в основном, для связи между многочисленными островами Индонезии.

Новую орбиту предложено сделать тоже суточной, чтобы её трасса на поверхности Земли была замкнутой линией. Однако отличием предлагаемой орбиты от известной трассы «Тундра» является уменьшенная высота перигея, типа орбиты «Молния», до 4 тысяч километров, но увеличенная высота апогея, приблизительно до 70 тысяч километров. Орбита должна быть сильно вытянута, то есть иметь эксцентриситет, как у КА «Молния», приблизительно 0,7. Тогда в точке апогея КА замедлит движение по второму закону Кеплера (закону площадей). Замедление будет таким большим, что поверхность Земли при вращении вокруг оси обгонит движение подспутниковой точки на трассе КА. При этом подспутниковая точка начнёт двигаться почти вдоль максимальной параллели, но только не на восток, а обратно, на запад, если наклонение орбиты прямое, то есть меньше 90 градусов. Получается, что КА зависает над Северным морским путём, а Земля вместе с кораблями вращается под этим КА. При этом зондирование выполняется строго вниз по местной вертикали. Это важно для лазерной связи, чтобы луч проходил минимальное расстояние в атмосфере с минимальными помехами.

На предложенной орбите КА зависает над высокой параллелью приблизительно на 18 часов. Это означает, что при двух КА один всегда будет над параллелью. Три КА способны перекрыть всю географическую параллель. Чтобы перекрыть зондированием всю полярную область 70-90 градусов с шагом 20 градусов, достаточно создать группировки из 38 КА с предложенными вытянутыми эллиптическими орбитами. Области перигеев эти аппараты проходят очень быстро, но там тоже можно сформировать задачи для расширения возможностей группировки.

БЕСКОНТАКТНЫЙ ПОЛИФИЛЯРНЫЙ РАЗЪЁМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА КОСМИЧЕСКОМ АППАРАТЕ

Глушкова В.С.

Научный руководитель — учитель физики Егорова С.С.
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
lera.glushkova.08@bk.ru

Цель работы заключается в предложении технического решения для бесконтактной передачи электроэнергии. Область применения нового устройства является конкретной, связана с космической техникой, особенно с деятельностью космонавтов за пределами орбитальной станции. Работы в открытом космосе считаются очень сложными, требуют длительной подготовки, а потом строгого соблюдения правил и мер безопасности. Проблема безопасности работ очень широкая, поэтому из неё была выделена более узкая область, связанная с электрической энергией. Многие инструменты для работы за бортом орбитальной станции выполняются электрическими инструментами: сварочным аппаратом, гайковёртом, дрелью. Более того, хорошее освещение рабочей области космонавта тоже требует потребления электроэнергии. Значит, появилась задача передачи электроэнергии от источника к потребителю. Для этого обычно применяют разъёмы, от бытовых электрических вилок до специальных штепсельных устройств. Все такие устройства требуют соединить две детали, то есть обеспечить электрический контакт проводников тока. В земных условиях никто даже не задумывается об этой технологической операции, она очень простая, достаточно вспомнить электрическую вилку телевизора или разъём для зарядки аккумулятора телефона. Но в условиях открытого космоса в окрестности орбитальной станции соединение двух деталей электрического разъёма перестаёт быть элементарным действием. Космонавт работает в скафандре, в толстых перчатках, каждое действие требует не только большого усилия, но и тщательного обдумывания. Продолжительность работы за бортом орбитальной станции ограничена, поэтому все действия

нужно максимально упростить и ускорить, сохраняя при этом безопасность, удобство и надёжность технологического процесса.

Предлагается новый электрический разъём в виде индуктора высокочастотного тока и катушки индуктивности, которую можно выполнить в виде бифиляра или полифиляра.

Первая деталь разъёма - это индуктор высокочастотного электрического тока. Он располагается на борту орбитальной станции и закреплён на стенке её корпуса таким образом, чтобы снаружи к нему был свободный и удобный доступ. Индуктор подключён к штатной бортовой сети орбитальной станции. Вторая часть разъёма – это катушка индуктивности, к которой подключена нагрузка потребителя, например, сварочный аппарат. В эксперименте применялся бифиляр Николы Теслы, обладающий увеличенной индуктивностью. Для передачи электроэнергии от индуктора высокочастотного тока к катушке индуктивности, а затем к потребителю, не требуется электрический контакт, достаточно поднести катушку к рабочей области индуктора. Во время экспериментальных исследований не требовалось даже плотно прислонять катушку к индуктору, можно было иметь зазор между ними до 5 см. Аналогом предлагаемого устройства является трансформатор, но только без ферромагнитного сердечника.

Преимущества предлагаемого варианта электрического разъёма.

1. Отсутствие контакта деталей и достаточно большой зазор между ними упрощает работу, не нужно думать о вилке, розетке или сложных винтовых деталях, применяемых в штепселях – надо только сблизить детали.

2. Отсутствие контакта деталей автоматически приводит к отсутствию контакта космонавта с токоведущими проводами, которые изолированы, не требуют зачистки металлических жил.

3. Высокая частота тока, например, 25000 Гц делает работу ещё безопаснее, по сравнению с бытовым током 50 Гц или бортовым 400 Гц. Скин-эффект не позволяет току проникать под кожу или скафандр.

4. Индукторный способ передачи энергии безопасен термически.

МЕХАНИЗМ-ГУСЕНИЦА ШАГАЮЩИХ КУЛАЧКОВЫХ ОПОР

Васильева А.А.
Научный руководитель — научный сотрудник МАИ Дроботов В.Б.
МБОУ «Гимназия №5», город Королёв, Московская область
nastena.wasilyewa@gmail.com

Кулачковые опоры в шагающих машинах обладают рядом преимуществ, если сравнивать с обычными опорами или колёсами. Кулачковая шагающая опора, с одной стороны, представляет собой часть обычного колеса, поэтому катится по ровной поверхности, перекатывается через небольшие препятствия. С другой стороны, кулачковая шагающая

опора шагает, как нога человека. Значит, такой движитель может преодолеть более высокое препятствие, перешагнуть через него. В школьном научно-техническом кружке изготовлены четыре авторские действующие машины с кулачковыми шагающими опорами. Первая машина сразу показала ещё одно важное преимущество – отсутствие пробуксовки опор. Даже по ровному, отполированному льду опора двигается уверенно, без проскальзывания.

Такие преимущества привлекают внимание конструкторов для применения шагающих кулачковых опор на неизвестных поверхностях, например, в планетоходах. Однако недостатком является строгая синхронизация движения кулачковых шагающих опор. Чтобы машина была устойчивой должны быть три точки опоры. Первая модель имеет две точки опоры, поэтому качается при движении, не успевает опрокинуться, бегает по полу. При медленном движении необходимо обеспечить устойчивость движения. Три точки находятся на земле в качестве опор, другие три точки переносятся вперёд для следующего шага.

В новой машине применена более сложная синхронизация движения рычагов. Постоянно опираются на землю четыре точки, а другие четыре переносятся вперёд, подготавливая машину к следующему шагу. Появилась техническая задача синхронизации движения опор, действующих и переносимых. Множество рычагов вряд ли есть смысл делать. Решение задачи можно значительно упростить, если применить механизм параллелограмма. На противолежащих рычагах параллелограмма шарнирно можно разместить сколь угодно много шагающих кулачковых опор. Для этого достаточно в шатунах просверлить пары отверстий по параллельным другим сторонам отрезкам. С точки зрения теории механизмов и деталей машин добавление рычагов в параллелограмм не изменяет количество степеней свободы механизма. Изучается механизм с одной степенью свободы, но опорный и переносимый шатуны сдвинуты по фазе на 180 градусов, то есть работают в противофазе: один опирается, другой переносится вперёд для следующего шага. Все добавляемые опорные шатуны являются пассивными кинематическими звеньями-рычагами. Но это только с кинематической точки зрения. Если говорить о нагрузке и проходимости машины, то добавленные опоры улучшают характеристики механизма и машины в целом.

Цель работы заключается в доказательстве возможности применения множества кулачковых шагающих опор в любом количестве на механизме с одной степенью свободы. Под степенью свободы понимается угол поворота ведущего вала привода кривошипа.

Изготовление очередной действующей модели доказало правильность технического решения. Длинные рычаги механизма параллелограмма позволили разместить на них по две шагающие кулачковые опоры – всего их восемь. На макете отдельного механизма на длинных рычагах параллелограмма получилось разместить три шагающие кулачковые опоры. Это означает, что фактически шагающе-колёсный движитель можно превратить в шагающе-гусеничный. Гусеничный движитель обладает большей проходимостью по сравнению с колесом. Значит, множество шагающих кулачковых опор придадут такому механизму ещё большую проходимость, что важно для вездеходов и планетоходов.

Испытание машины доказало гипотезу повышения проходимости, но привело к новым задачам, требующим отдельного изучения.

РЁЛОХОД

Кирнева К.Д.

Научный руководитель —студентка, техник МАИ Екимовская А.А.
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
kirneva.kristina@bk.ru

Тема работы появилась в результате исследования особенностей практического применения треугольника Рёло. Первая авторская работа была связана с изготовлением и экспериментальным исследованием опорных катков Рёло. В процессе изучения техники появилась идея применить треугольник Рёло в шагающем движителе. Обычные шагающие механизмы ограничены в применении, потому что традиционная, природная шагающая траектория обладает очень малой высотой подъёма опоры, не более 20-25% от длины шага при нормальном движении [2]. Повысить проходимость можно увеличением подъёма опоры. В традиционной шагающей машине для этого потребуется увеличить длину шага, но тогда значительно возрастут габариты конструкции. Появилась задача поиска нового технического решения для повышения проходимости планетохода. Оказалось, что есть механизм, в котором высота подъёма опоры равна длине шага. Это грейферный механизм [3]. Сначала был изготовлен единичный механизм. Затем было изготовлено 8 механизмов для двух сборок модели мотоблока. Модель была изготовлена, испытана, исследована.

Гипотеза о повышенной проходимости машины полностью подтвердилась. Но скорость движения оказалась почти в три раза меньше, чем для аналогичной шагающей машины П.Л. Чебышева [4]. Учитывая, что

шагоход – это не гоночная машина, а внедорожник, такой недостаток не особо существенный для дальнейшего изучения конструкции в качестве перспективного движителя на неопределённых поверхностях. Испытания учитывали следующие особенности:

1) восемь механизмов для машины мало – это двухколёсный велосипед;

2) нужно 12, лучше 16, потому что 4 механизма – это аналог автомобильного колеса;

3) для мотоблока достаточно 4 механизма, но нужна тележка;

4) мотоблок выполнен с возможностью поворота на двухколёсной тележке включением левой или правой сборки вперёд или назад.

Натурные испытания доказали правильность предложенного технического решения. Мотоблок из двух сборок по 4 механизма способен поворачивать, изменять направление движения. Цель работы достигнута. Теоретически и практически доказана возможность применения квадратной шагающей траектории для создания внедорожного транспортного средства «Рёлоход», что особенно важно на неопределённых поверхностях.

Список литературы:

1. Кристина Кирнева. Катки Рёло. – 16.11.2022. –Электронный ресурс (видеоролик 3:25, дата обращения 28.07.2023): https://youtu.be/tHmfL58c1LU

2. Ярослава Сычева. Механика цепляющего движения, механизм-паук. Электронный ресурс (дата обр. 28.07.2023): https://youtu.be/krjHD1kEgCA

3. Математические этюды. Грейферный механизм. Электронный ресурс (дата обращения 28.07.2023): https://etudes.ru/etudes/reuleaux-triangle/

4. О преобразовании вращательного движения в движение по некоторым линиям при помощи сочленённых систем / Полн. собр. соч. П.Л.Чебышева. – Том IV. – Теория механизмов. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С.161-166.

УПРАВЛЕНИЕ ФОРМОЙ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ

Голубев А.М.

Научный руководитель — учитель Кирнева Ю.В.
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
lexg888@mail.ru

Исследование началось с обсуждения простейшего опыта. Деревянная рейка была привязана к верёвке. Потом верёвка была раскручена. Цель эксперимента заключалась в выяснении вопроса о положении рейки во время вращения. Оказалось, что неподвижная рейка висит вертикально, но при раскрутке занимает горизонтальное положение. Вращение может происходить только относительно центра масс. Значит, таким способом можно найти эту точку экспериментально, а потом применить результат для космических аппаратов (КА). При первых опытах появился вопрос о причине изменения положения вращающегося предмета. Сначала цель заключалась в определении положения центра масс на вращающемся предмете с помощью фотоаппарата. Первые полученные результаты были применены для изучения движения космических аппаратов по орбитам вокруг Земли. Такое движение изучают в Военно-космической Академии им. А.Ф.Можайского [1]. Системы стабилизации и ориентации нужны практически во всех космических аппаратах [2]. Искусственные спутники существуют на орбитах из-за шарообразной формы Земли. Появилась задача о положении космического аппарата в центральном поле Земли. Оказалось, что такое положение связано с вращением конструкции вокруг центра масс, как линейки на верёвке. Космический аппарат будет стремиться повернуться к устойчивому положению из-за малого различия в силах тяжести его частей. Если космический аппарат имеет вытянутую форму, то он повернётся вдоль силы притяжения. Модели вытянутых конструкций изготовлены из бумаги. Главная особенность, выносимая на защиту, - это управление положением КА на орбите посредством изменения формы конструкции. В моделях предусмотрены выдвигаемые блоки по трём координатным осям. Модели космических аппаратов изменяемой формы изготовлены из бумаги в виде удлинённого параллелепипеда и куба [3]. Выдвижение происходит в зависимости от требования развернуть космический аппарат на орбите вокруг определённой оси, не обязательно основной. Изготовленные бумажные модели были испытаны на вращение таким же способом, как и рейка. Эксперименты с вращением изготовленных моделей подтвердили правильность гипотезы о гравитационной стабилизации космического аппарата [4,5]. Во время опытов выдвигались различные блоки конструкции, при этом изменялось положение КА при вращении, которое моделирует гравитационную стабилизацию и ориентацию.

Список литературы:

1. Сударь Ю.М., Щербаков В.И., Юлина А.О. Пассивная гравитационная стабилизация космического аппарата на геостационарной

орбите / Труды Военно-космической Академии им. А.Ф.Можайского. - №672. – 2020. – С.326-335. – ISSN 2218-5429. – Электронный ресурс: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43851214

2. Попов В.И. Системы ориентации и стабилизации космических аппаратов. – М.: Машиностроение, 1984. – 184 с.

3. The CubeSat standard. – Электронный ресурс: https://www.cubesat.org/

4. Алексей Голубев. 8 класс. Гравитационная стабилизация космических аппаратов. – Электронный ресурс (видеоролик 1:58): https://youtu.be/UgT9GK-tT70

5. Голубев А.М. Космический аппарат изменяемой формы для гравитационной стабилизации / Материалы VI Всероссийской конференции «Умный мир руками детей 2023». - Электронное издание: https://2023.um-mir.ru/ – Научно-методическое издание. – Троицк-Москва, 28-29 июня 2023 г. – Ред. группа Алексеев М.Ю., Калабухова Д.А., Ханина О.В. – Троицк-Москва: Фонд новых технологий в образовании «БАЙТИК», 2023. – С.29-33. – ISBN 978-5-89513-530-3/ - Электронный ресурс: https://2023-lk.um-mir.ru/uploads/files/sbornik_2023.pdf?56050074

ОБОБЩЕНИЕ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ ЛИНИЙ В АРХИТЕКТУРЕ АРОК

Мерзликин Т.А.

Научный руководитель — учитель математики Скворцова Е.В.
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
t.merzlikin@bk.ru

Работа посвящена изучению устойчивых строительных сборок типа Египетских Пирамид, в которых нет скрепления блоков. Части таких конструкций лежат одна на другой под действием только силы тяжести и реакций опор. Работа по этому направлению проводится четвёртый год. Сначала были изучены устойчивые строительные арки из одинаковых прямоугольных блоков [1,2]. Потом был построен устойчивый купол из круговых секторов, но тоже одинаковой ширины [3]. Недостатком двух изученных конструкций было ограничение по длине строительных блоков [4]. Новая задача появилась из архитектурного требования внешнего вида сооружения. В этой работе изучаются только арки, но уже из различных прямоугольных блоков. Архитектор задаёт внешний вид арки. Математик должен рассчитать, какую часть материала под внешним обводом можно удалить, чтобы арка не обрушилась, то есть прямоугольные блоки

продолжали устойчиво лежать друг на друге, как в Египетских Пирамидах. Математически задача свелась к вычислению координаты центра тяжести любой вышележащей части арки над любым горизонтальным сечением. Этот центр тяжести не должен выходить за лежащую под ним опору, иначе конструкция опрокинется. Консультация с математиками не дала результата, специалисты сказали, что надо решать интегральное уравнение. Но для простейшего случая, для треугольной арки, задачу удалось решить геометрическим методом на основе теоремы Фалеса и подобных треугольников. Более сложные внешние архитектурные обводы были изучены компьютерным методом. Оказалось, что каноническая архитектура куполов храмов интуитивно была учтена новым математическим направлением – поддерживающими кривыми и поверхностями. В работе показаны примеры архитектурного проектирования интерьера по заданному внешнему виду арки. Компьютерная программа сначала была проверена на известном результате, то есть для треугольной арки. Потом были изучены ещё три вида арок. Арка типа высотного моста имеет поддерживающую линию, которая похожа на параболу, но пока это гипотеза. Математическими методами удалось изучить пример архитектурного авангардизма в виде обратной треугольной арки, лежащей на вершине, а не на основании треугольника. На этом примере было показано, что не каждое архитектурное требование имеет технологическую поддерживающую основу, блоки не будут лежать один на другом под действием силы тяжести, их надо дополнительно закреплять в общей конструкции. Наконец, главным результатом работы стало обоснование луковичной формы арок, как куполов храмов. Оказалось, что древние зодчие интуитивно предчувствовали существование поддерживающих кривых и поверхностей, которые применяли на практике.

Список литературы:

1. Андреев Н.Н., Коновалов С.П. и др. Лестница в бесконечность / Математические этюды. – Раздел: Этюды. – Электронный ресурс: https://etudes.ru/etudes/stairway-to-heaven/

2. Тимофей Мерзликин. Устойчивые строительные сборки. 09.02.2022. Электронный ресурс (видеоролик 6:12): https://youtu.be/hPPX5vYfAqM

3. Тимофей Мерзликин. Конструкция устойчивого строительного купола. – 26 августа 2023 г. – Эл. ресурс (видеоролик 4:09): https://youtu.be/ibAdH6h4idw?si=AtZXx4-dXtAWhYSc

4. Мерзликин Т.А. Устойчивые укладки строительных материалов / V Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов,

аспирантов и молодых учёных «Материалы и технологии XXI века». 30 ноября – 2 декабря 2022 г. - Отв. ред. А.В. Герасимов. [Электронный ресурс] – Казань.: КФУ, 2022. – С.287. - https://kpfu.ru/portal/docs/F2043986325/Book.of.abstracts.MT21_2022._1_.pdf

НАКЛОННОЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКОЕ КОЛЕСО ДЛЯ РЫХЛЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Сычева Я.Е.

Научный руководитель — д.т.н., с.н.с. Лебедев В.В.
МБОУ «Гимназия №5», город Королёв, Московская область
yaromelich@mail.ru

Цель работы – предложить новый движитель, который способен передвигать транспорт по рыхлым и вязким поверхностям (снег, шуга, песок, болото и т.д.), но при этом по твёрдой дороге движение не должно отличаться от обычного колеса. Идея работы появилась, когда пилили дрова. Случайно несколько срезов на круглом бревне были сделаны не ровно поперёк, а под углами. В сечении поленьев получились не круги, а эллипсы. Сразу же последовала просьба распилить несколько не очень толстых берёзовых брёвен под углом. Для этого рабочие настроили торцовую пилу на угол 45 градусов, а потом подарили для опытов первые детали, которые стали аналогом предлагаемого устройства. На рисунке слева показаны исходные детали, которые сразу привели к нескольким вопросам. Например, как сделать два спила, параллельно или под углом один к другому. Но сначала внимание было обращено на ровное качение полена по горизонтальной поверхности.





Поперечное сечение бревна не изменилось из-за косого распила. Значит, бревно должно кататься свободно по столу, как обычный цилиндр.

После первого опыта начался поиск информации о таком устройстве с изучением литературы. Похожее устройство, но только не в виде круглого полена, предложено Николаем Николаевичем Андреевым на сайте «Математические этюды» [1]. Предложенная модель является компьютерной и служит для иллюстрации свойств косых колёс. Например, если распил сделать под углом 45 градусов, то след от колеса будет точной и ровной волнообразной, синусоидальной линией. Такой необычный след сразу позволил выдвинуть новую гипотезу. Обычное колесо буксует, потому что проскальзывает в точке касания с землёй. На сыпучих и вязких поверхностях пробуксовка усиливается. Все хорошо знают, как трудно ехать на велосипеде по песку, снегу или толстому слою жидкой грязи. Новая гипотеза связана с увеличением проходимости косого колеса на рыхлых и вязких поверхностях, в том числе на воде, если колесо дополнить боковыми поплавками для создания амфибии. Действительно, если след колеса получается в виде волнообразной линии, то наклонная часть следа имеет два направления. Первое направление – это обычное продольное движение, как в колесе велосипеда. Но появилось второе направление – поперечное. Значит, при качении косого колеса плоскость среза будет работать не только как обычное колесо, но ещё как весло. Эта плоскость при вращении начнёт отбрасывать снег подобно лопате. При этом проходимость транспорта должна увеличиться. Для исследования свойств нового движителя была изготовлена специальная лабораторная установка, фотография которой показана на рисунке справа [2].

Первая задача исследования достигнута. Доказано, что эллиптическое колесо катится по твёрдой горизонтальной поверхности точно так, как и обычное колесо велосипеда или автомобиля, а на снегу работает как весло.

Список литературы:

1. Андреев Н.Н. Косые колёса / Математические этюды. – Электронный ресурс: https://etudes.ru/models/skewed-wheels/

2. Ярослава Сычёва. Эллиптическое колесо. – 07.12.2023. – Электронный ресурс (видеоролик): https://youtu.be/lwVRh_k1O2E?si=gpqR8a6ngDp7GK2K

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА С ПОМОЩЬЮ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Захарцев К. С.

Научный руководитель — старший преподаватель Егоров В.В.
Московский авиационный институт (научный исследовательский университет), кафедра 410
vsem_dobra@bk.ru

Развитие городов и повышение уровня электрификации в мире способствует развитию такого вида транспорта как электротранспорт, энергия для движения которого берется из электрохимических процессов в аккумуляторах различного типа. Однако в случае активного развития данной технологии спрос на электроэнергию значительно возрастёт, что негативным образом скажется как на стоимости электроэнергии, так и на самих сетях электропитания, приводя к росту числа аварий в энергетическом секторе.

В работе предлагается дооснащение электромобилей или других видов электротранспорта системой подзарядки аккумуляторов с помощью солнечных панелей, устанавливаемых на крыше транспортных средств. Концепция предполагает не полную зарядку автомобиля, а частичную зарядку и дополнительную энергию пока автомобиль стоит на стоянке или движется в солнечный день по трассе. Основная цель такой системы – увеличить интервалы между подзарядками электротранспорта на зарядных станциях, увеличивая запас хода.

На первом этапе разработка системы предполагает анализ потерь и энергетического выхода данной системы в случае применения на реальных транспортных средствах с целью оценки срока окупаемости. Далее предполагается разработка различных вариантов системы для различных видов транспортных средств и оценка добавляемого такой системой запаса хода при различных условиях освещенности солнцем.

В предлагаемой работе данные расчёты были проведены и показали экономическую и энергетическую целесообразность такого дооснащения электрических транспортных средств. Была разработана функциональная схема и разработан масштабный макет системы, позволяющий в первом приближении оценить работоспособность и применимость концепций.

В дальнейшем предполагается проведение более детального расчёта, уже основываясь на полномасштабных электромобилях и полноразмерных солнечных панелях.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СПАСЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ДРОНОВ

Малёнкин В.А., Шиболов А.В.

Научный руководитель — старший преподаватель Егоров В.В.
Московский авиационный институт (научный исследовательский университет), кафедра 410
vova.malenkin07.07.2007@mail.ru

Ввиду сегодняшней геополитической обстановки и развитии электроники мы всё чаще слышим о беспилотниках и их возможностях. Несмотря на все трудности, беспилотники постепенно проникают в нашу жизнь. В скором времени возможно использование квадрокоптеров для доставки грузов. В работе предлагается концепция спасения этих дорогих машин при падении с высоты в условиях города и пересечённой местности.

Сегодняшняя геополитическая обстановка, стремительные темпы развития электроники, робототехники, беспилотников и беспилотных систем приводят к тому, что эти технологии всё чаще внедряются в нашу жизнь, будь то роботы-курьеры или беспилотное такси. Развитие производств собственных беспилотников стимулирует быстрые перевозки небольших грузов на короткие расстояния, что несомненно поспособствует развитию экономики. Такие перевозки могу осуществиться как на территории города, так и малонаселённой местности, из-за чего возрастает риск пострадать человеку в случае аварии беспилотника в полёте.

Наша концептуальная разработка направлена на проектирование системы, которая поможет совершить дрону мягкую посадку. В основу конструкции легла немного доработанная подушка безопасности из автомобиля и натягиваемые перепонки, заменяющие парашют. У данной концепции есть как свои достоинства в виде возможности посадки на большинство поверхностей, так и недостатки, связанные с глубокой модернизацией конструкции.

Все имеющиеся разработки представляют из себя парашютные блоки, которые крепятся на дрон. Ввиду использования подушки безопасности как основного тормоза, мы снижаем минимальную высоту падения дрона, что повышает его шансы на мягкую посадку.

СОДЕРЖАНИЕ

Приветствие и.о. проректора по научной работе Московского авиационного института **Равиковича Ю.А.**…… 3

Приветствие главы городского округа Ступино Московской области **Мужальских С. Г.** 4

Приветствие председателя Комитета по социальной политике и здравоохранению Московской областной Думы **Голубева А.А.** 5

Приветственное слово технического директора АО «Ступинская Металлургическая Компания» **Карягина Д.А.**…….. 6

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ…… 7

Кучменко И.В. «Нет у меня сильнее влечения, чем желание летать. Летчик должен летать. Всегда летать» ……..…… 7

Штокал А.О., Рыков Е.В., Артемьев А.В., Быков А.И., Богачев В.А., Баженова О.П., Сергеев Д.В., Демина В.Д. Чёрные МДО-покрытия на титановых сплавах - применяемые электролиты, режимы формирования, химический состав, эксплуатационные характеристики……... 12

СЕКЦИЯ № 1. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ…….. 20

Антонов И.М. Информационно-управляющая система квазиоптимального управления БПЛА ……... 20

Дорофеев В.С., Грищенко В.А. Акустическая система позиционирования, применяемая в целях роботизации предприятий 21

Беляев В.А., Власов М.А., Шварев Д.А. Разработка 3D-сцены усадьбы в Unreal engine 5 с целью сохранения культурного наследия…….. 23

Бондаренко В. Д., Лавринов М. А., Павлова А. В. Использование web-технологий для демонстрации результатов 3D-моделирования…… 24

Зарубина А.С., Зарубина А.С. Использование Unity для визуального представления образовательных материалов…… 25

Казначевский В.С., Пятов Н.А. Разработка WEB-IDE для компиляции собственного языка программирования высокого уровня…….. 26

Каратаева Е.С. Проектирование рабочих пространств в виртуальной и дополненной реальности……. 27

Козичев К.О., Антонов И.М., Ларькин А.В. Методическое пособие для выполнения лабораторных работ…….…… 29

Марченко И. А. Потапов Д. Э. Применение методов сверточных (CNN) и рекуррентных (RNN) нейросетей для диагностики состояния систем воздушных судов на примере самолёта МС-21 и лопастей вертолёта МИ-8…….. 30

Мамеко О.В. Преобразователь частот для передающих и приемных устройств……. 32

Нефедов Т.Р., Глушков Д.М., Левит Л.О. Обработка данных аэросъемки, полученных с БПЛА для предупреждения лесных пожаров……... 33

Николаев В.И. Испытание различных алгоритмов сортировки на целочисленных, вещественных и строковых данных……. 35

Поздышева М.А., Давыдов А.А. Проблемы импортозамещения программного обеспечения компьютерных лабораторий вуза Ступинского филиала МАИ…….. 38

Пришляк А.Д., Семавин А.А., Подолинная Ю.А. Обнаружение признаков задымления и пожара с использованием системы визуализации данных, полученных с БПЛА……... 40

Пятов Н.А., Казначевский В.С. Разработка игры в среде Unity с использованием языка программирования C#..... 41

Ивинский И.А., Старчиков А.С., Гутарова В.С. Создание эффективного промо-сайта для продвижения вуза…… 43

Зарубина А.С., Зарубина А.С. Составления расписания учебных занятий…… 44

Денисов А.А., Лунева Е.А., Муксеев Р.Н. Построение математического описания короткопериодического движения ла в качестве объекта управления с помощью ИНС…… 46

СЕКЦИЯ № 2. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ …… 48

Лазаренко Н.К., Коровин А.А., Малютин С.В. Влияние качества расходуемого электрода на макроструктуру слитка ЭШП жаропрочного сплава ВЖ718…… 48

Лазаренко Н.К., Морозов А.В., Лазаренко О.Н. Фильтрация жаропрочных сплавов при производстве в дуговой сталеплавильной печи…….. 50

Столбов А.Г. К вопросу применения ГТУ для технологии судоремонта…… 53

Михонов В.В., Галкин В.А. Сопоставление длительной и кратковременной прочности титановых сплавов…… 54

Шевченко С.Р., Михонов В.В., Галкин В.А. Исследование связи длительной прочности титановых сплавов с химическим составом… 55

Лисов В.А. Влияние вида вспомогательного газа на качество лазерной резки…… 57

Рютин И.Г. Самолдин Е.Л. Развитие напряжений в кварцевом микромеханическом акселерометре при воздействии лазерного излучения…… 58

Машковцева Е.С. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен…… 60

Кирсанов И.И., Галкин В.А. Совершенствование технологии штамповки днища из высокопрочной стали на основе компьютерного моделирования…… 61

Соболев Д.О. Моделирование процесса гибки полосы из алюминиевого сплава 5083 в комплексе DEFORM-3D…….. 63

Минаева Л.А., Соловьянчик Л.В. Влияние размера углеродного волокна на физико-механические свойства полиамидной композиции…….. 64

Хажакян В.О. Металл как метафора: образы, подаренные металлургией…….. 66

Шумская С.А. Исследование влияния параметров лазера на уровень остаточных напряжений в процессе СЛС печати……... 68

Иванова У. И., Ярославцева О. М. Актуальность использования нового композитного материала при теплозащите беспилотных летательных аппаратов…….. 69

Ганчев Н.М. Влияние электроэрозионной резки на микроструктуру нержавеющей стали…….. 71

СЕКЦИЯ № 3. АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ……. 73

Самойлова К.И., Антонов И.М., Козичев К.О. Математическая модель беспилотного летательного аппарата…….. 73

Бибичев И. М., Хажакян В.О. Расчет температурных и скоростных характеристик частиц порошка ZrO_2 в потоке низкотемпературной плазмы…….. 74

Рютин И.Г., Самолдин Е.Л. Применение методики вариации Аллана для оценки шумовых составляющих дрейфа блока лазерных гироскопов……. 76

Полухин А.А. Сравнение навигационных систем ГЛОНАСС и GPS для внедрения в российские электромобили…… 77

Воронин А.П. Влияние угла установки хвостовой части панели закрылка на коэффициент подъемной силы…… 79

Драч Е.А. Разработка методики и прототипа бортового газосигнализатора для орбитальной станции…… 80

Золотенкова М.К., Косолапова А.О. Разработка PLC-модема для бортовой сети электроснабжения ЛА…….. 82

Точилин А.П., Хажакян В.О. Стенд для комплексных испытаний эластомерных подшипников……. 84

Горелов А.А., Золотенкова М.К. Способ осуществления функционального контроля антенны БРЛС с помощью плазменных образований…… 86

Сидоров А.А. Модернизация технологии изготовления деталей на примере рабочего кольца компрессора…… 87

Мануйлов П.Н. Ремонт дисков турбины из жаропрочных никелевых сплавов с применением лазерной наплавки……..... 89

Аунг К.М. Расчетно-экспериментальный метод исследования напряженно-деформированного состояния лопатки вентилятора при имитации удара с птицей……... 90

Санников Е.О. Система индикации параметров полёта на лобовое стекло в гражданской авиации…….. 92

Сибирский Е.В. Наследник советской ракеты Н-1……..... 94

Филипенко Д.С. Методика и средства контроля электрических параметров инфракрасных светодиодов…….. 96

Шилов М.С., Полетаев А.О. Экспериментальный стенд для изучения структуры дисперсного криогенного потока…….. 97

Ткачук М.О. Применение информационно-справочной системы дистанционного зондирования земли за 2023 год…….. 99

Филипенко Д.С. Разработка компоновки полетного контроллера микробеспилотных летательных аппаратов с возможностью установки дополнительных плат расширения…… 101

Литвинович Н.В. Модернизация термовакуумного стенда…….. 103

Полетаев А.О., Шилов М.С. Экспериментальный стенд для измерения параметров и оценки эффективности малоразмерных ДВС…….. 106

Кривун К.В. Оценка шума винта легкомоторного самолета…….. 108

Махмудов М.Г. Расчет и моделирование конечного этапа плавной посадки системы спасения груза БПЛА……. 109

СЕКЦИЯ № 4. МЕНЕДЖМЕНТ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МИРА …….. 111

Сайгина Д.В. Исследование мотивации студентов к обучению в университете: формирование мотивационной модели……. 111

Старчикова Е.С. Features of terminology of landscape-geochemical and soil research……. 112

Прилипов А.С., Старчикова Е.С. Heat waves: vulnerability and adaptation…… 116

Антипов Н.И., Баранов А.А. Научно-исследовательская работа студентов технического вуза как важное условие совершенствования профессиональной деятельности……. 119

Бибичев И. М. The british museum – the world treasury of historical monuments…… 120

Барышникова М.А. Благотворительность и волонтерство в управлении деловой репутацией субъекта торговли……. 123

Бондарцев А.А. Английская юридическая терминология и способы ее перевода на русский язык …… 125

Гребенников Д.А. История российской авиации с момента возникновения воздухоплавания до образования СССР…… 126

Григорьев С.И. Советские плакаты сер.1950-сер.1960-х гг. Как отражение социально-экономической политики государства……... 128

Гуреева А.А. Прогнозы трансформации образа жизни студентов… 129

Гутарова В.С. Экологическое сознание студентов авиационного вуза……. 131

Гутенев К.С. Современные тенденции в популяризации научных и культурных достижений страны…….. 132

Екимовская А.А. Опыт внедрения учебной программы «Основы патентной деятельности» в школьном кружке…….. 134

Ивашко Г.В. О некоторых аспектах развития отрасли малой авиации в Российской Федерации…… 136

Капустянская Д.А., Кондрашова В.Е. Компаративный подход в определении понятий добра и зла в восточной и западной традициях в период античности…….. 138

Конотоп Т.С. Моделирование игровых ситуаций в тренировочном процессе по шахматам……... 140

Курбакова В.А. Анализ конкурентоспособности товаров торговой марки «GREEN LOVE»……. 141

Курбакова В.А. А.Т. Болотов – русский ученый-агроном эпохи просвещения…….. 143

Афанасьев Н.В., Лаврентьев А.В. Применение концепции управления рисками для повышения уровня безопасности полетов 144

Лаврентьев А.В. Сравнительный анализ систем летной подготовки РФ и других стран…… 146

Белов И.С., Лаврентьев А.В. Выработка навыков ведения радиообмена на английском языке при осуществлении учебно-тренировочных полетов……. 148

Лискина М.А. Управление инновационными процессами в страховой компании…….. 150

Ляпустина Н.Г. Спектр инноваций……. 151

Нестеренко Я.А., Минаков Е.А. Инновационные подходы в использовании информационных технологий в физическом воспитании и спорте…….. 153

Обыдёнков Е.С. Анализ конкурентов складского комплекса……. 155

Воронцов А.М., Пурыскина А.В. SAF - анализ эффективности для российской авиации……. 156

Романович М.А. Анализ управления изменениями на основе системы организационного развития……. 158

Савин В.И., Гаврилина Е.А. Роль информационных технологий в современном спорте…….. 159

Самсонова В.Ю. Развитие технологий и инструментов современного маркетинга на примере авиакомпании «АЭРОФЛОТ»…… 160

Спорова Е.В. Особенности организации комплексного анализа на предприятиях интегрированной структуры……. 162

Старчиков А.С. Формирование чувств патриотизма и гражданственности через воспитание любви к малой Родине и родному краю……. 164

Ширкова М.А. Использование искусственного интеллекта и больших данных в стратегическом планировании на предприятиях……. 165

Ширкова М.А. Сегментирование рынка молочной продукции Подмосковья…… 166

Шакурова А.В. Диалектический подход к понятию господства……. 168

СЕКЦИЯ №5. Юный исследователь 170

Эйнатов В.В. Классификация орнитоптеров…….. 170

Романова Т.В., Гвоздюк А.А., Ахмаджанов М.М. Роль российских ученых в развитии периодической системы Д.И. Менделеева…….. 171

Афанасьева А.А., Чегурова А.П., Скворцова З.Д. Первый космический металл…….. 173

Переверзева Е. И., Шушуев Т. О. Экологический футуризм: вызовы для человечества. Исследование проблемы светящихся рыбок…….. 174

Плужникова М.Д. Голодягина М.А. Влияние двигательной активности на потенциал здоровья школьника…….. 176

Карпунина А.Ю. Еда из микроволновки: польза или вред…… 177

Колчанов М.Н., Помнящий А.М. Технологический прорыв: первые в космосе…… 178

Оникиенко В.К. Теорема Пифагора и её доказательства……. 179

Оникиенко Ф.К. Задачи на переливание…… 180

Савушкина А.И. Космос…….. 181

Гамазина Н.Е. Как появились планеты и мир?..... 183

Кириллова В.С. Загадочное путешествие ……. 184

Цуркан А.Б. Геозондирование северного морского пути космическими аппаратами с вытянутыми эллиптическими орбитами…… 185

Глушкова В.С. Бесконтактный полифилярный разъём для передачи электроэнергии на космическом аппарате……... 187

Васильева А.А. Механизм-гусеница шагающих кулачковых опор…….. 188

Кирнева К.Д. Рёлоход…… 190

Голубев А.М. Управление формой космического аппарата для гравитационной стабилизации……. 191

Мерзликин Т.А. Обобщение поддерживающих линий в архитектуре арок…….. 193

Сычева Я.Е. Наклонное эллиптическое колесо для рыхлых поверхностей…….. 195

Захарцев К. С. Разработка системы подзарядки электротранспорта с помощью солнечной энергии…… 197

Малёнкин В.А. Шиболов А.В. Разработка системы спасения грузовых дронов……. 198



Открытие IX Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачевские чтения-2024».

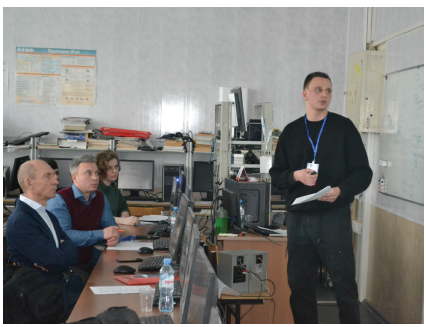




Приветственное слово технического директора АО «Ступинская металлургическая компания» Дмитрия Карягина участникам конференции.

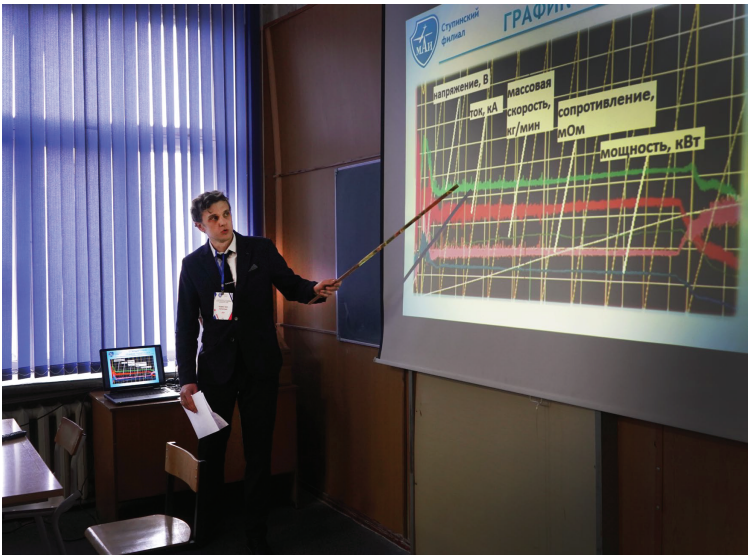


Игорь Кучменко, член федерации Космонавтики России, ветеран космодрома Байконур, представляет доклад, посвященный 90-летию со дня рождения Ю.А. Гагарина «Знаете, каким он парнем был?»





На секции «Информатика, вычислительная техника и управление». Выступление докладчиков и награждение победителей.



На секции «Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов». Выступает начальник технологического бюро по ЭШП и ВДП АО «Ступинская металлургическая компания» Никита Лазаренко



На секции «Аэрокосмическая техника и технологии». Выступает студентка МАИ Екатерина Драч.





Награждение призеров и победителей секции «Аэрокосмическая техника и технологии» и юных участников конференции.



Заинтересованная комиссия.



Награждение участников, призеров и победителей секции «Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира»