

X ВСЕРОССИЙСКАЯ МОЛОДЁЖНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПОСВЯЩЕННАЯ 95-ЛЕТИЮ МАИ

Коларёвские тени

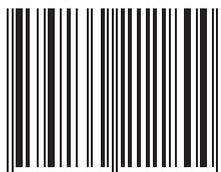
**МАТЕРИАЛЫ
КОФЕРЕНЦИИ**

2 апреля
2025 года

Ступинский
филиал



ISBN: 978-5-16-021180-0



9 785160 211800

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

ДЕСЯТЫЕ КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ

ПОСВЯЩЕННЫЕ 95-ЛЕТИЮ МАИ

**МАТЕРИАЛЫ
X ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Москва
ИНФРА-М
2025

УДК 004+62+005
ББК 16:30:65стд1-21
Д37

ФЗ
№ 436-ФЗ

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

Д37 Десятые Колачёвские чтения: материалы X Всероссийской молодежной научно-практической конференции, посвященной 95-летию МАИ. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 300 с. : ил.

ISBN 978-5-16-021180-0

Содержит пленарные доклады и тезисы докладов студентов, аспирантов, школьников и молодых научных работников вузов, НИИ и предприятий Российской Федерации, вошедших в программу Десyatой 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 978-5-16-021180-0

© МАИ, 2025

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 14.07.2025.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Newton.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 18,75.
Тираж 105 экз. Заказ № 00000
ТК 862249-2216664-140725

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

проректора по научной работе Московского авиационного института
Андрея Владимировича Иванова
участникам X Всероссийской молодежной научно-практической
конференции «Колачёвские чтения»

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

95 лет назад 20 марта 1930 года решением Высшего совета народного хозяйства СССР было образовано Высшее Аэромеханическое училище, которое через несколько месяцев получило название «Московский авиационный институт» (МАИ).

Сегодня МАИ - один из ведущих аэрокосмических вузов в мире, ориентированный на научные исследования в интересах авиационной и космической индустрии. Наша задача – подготовка специалистов, которые завтра будут лидерами науки и инновационных технологий.

Ставшая уже традиционной конференция «Колачёвские чтения», которая проводится в стенах Ступинского филиала МАИ десятый раз, является примером преемственности поколений и подготовки научных кадров. Хочется напомнить, что научные исследования, проводимые многие годы под руководством профессора Б.А. Колачёва, привели к созданию нового научного направления - водородной технологии титановых сплавов, в разработке которого Россия заняла ведущее место в мире. Благодаря работам по изучению водородной хрупкости металлов Ступинский филиал МАИ стал известен всему мировому научному сообществу. Ученые Ступинского филиала МАИ известны как ведущие специалисты в области материаловедения и технологии авиационных материалов.

Профессор Б.А. Колачёв явился основателем целой научной династии в Московском авиационном институте, не только семейной, но и «маёвской». Он подготовил 51 кандидата технических наук. 8 его учеников стали докторами технических наук; один – академиком РАН. Из них работали или работают в МАИ – академик РАН, проф., д.т.н., зав. кафедрой



МиТОМ А.А. Ильин, четыре профессора, доктора технических наук, шесть доцентов, кандидатов технических наук. А также десятки инженеров и научных сотрудников. Ученики Б.А. Колачёва, выпускники филиала трудятся на ведущих аэрокосмических предприятиях, внося весомый вклад в развитие инженерного образования, авиационной и гражданской промышленности Ступинского городского округа, Москвы и Московской области.

Искренне желаю участникам десятой Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения» успехов в научно-исследовательской деятельности, целеустремленности и новых открытий!

С уважением:

Проректор
по научной работе МАИ

А.В. Иванов

Приветствие

Главы городского округа Ступино Московской области
Сергея Геннадьевича Мужальских

Дорогие друзья!



В этом году «Колачёвские чтения» посвящены знаменательному событию в жизни Московского авиационного института (национального исследовательского университета) – 95-летию со дня основания учебного заведения. Московский авиационный институт имеет славную историю и богатые традиции, является ведущим научным центром по подготовке инженерной элиты России. За свою историю институт подготовил более 175 тысяч инженеров. В их числе – свыше 250 генеральных и главных конструкторов и руководителей промышленных предприятий, более 60 выпускников, ставших академиками и

членами-корреспондентами АН СССР и РАН, 30 лётчиков-космонавтов.

Ступинский филиал за время своего существования выпустил более шести тысяч специалистов, которые успешно трудятся в самых разных отраслях и вносят весомый вклад в развитие городского округа Ступино, Подмосковья и России. Знания, которые получают студенты в Ступинском филиале МАИ, помогают им найти свое место в жизни, продолжить и приумножить традиции вуза, вписать свою строку в современную историю России. Желаю участникам конференции успехов в научно-исследовательской деятельности, приобретения новых знаний и возможности их претворения на практике, постоянного движения к новым горизонтам и высоким целям!

Глава городского округа Ступино
Московской области



С.Г. Мужальских

Приветствие

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

Уважаемые участники и гости конференции!



Рад приветствовать организаторов и участников Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения», посвященной 95-летию Московского авиационного института (национального исследовательского университета)!

МАИ положило начало становлению в нашей стране одной из важнейших отраслей — авиастроения. Сегодня МАИ является ведущим инженерным вузом, ориентированным на научные исследования в интересах авиационной и космической индустрии.

Свой научный и педагогический вклад в развитие МАИ внес и ученый, в честь которого получила название конференция. 50 лет своей трудовой деятельности Борис Александрович посвятил становлению науки авиационных материалов, развитию производства и применения титана. Его ученики, среди которых 51 кандидат технических наук, 8 докторов технических наук, сотни инженеров, руководителей предприятий и организаций вносили и вносят свой вклад в процветание страны.

Десятые «Колачёвские чтения» - хороший пример связи поколений, развития научных направлений, которые лежат в основе наших сегодняшних достижений.

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

Председатель Комитета по социальной
политике и здравоохранению
Московской областной
Думы



А. А. Голубев

Приветствие

Заместителя технического директора - главного металлурга
АО «Ступинская металлургическая компания»,
кандидата технических наук
Максима Олеговича Смирнова

Здравствуйте дорогие участники, коллеги, гости конференции!

Рад всех вас приветствовать на X Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения»!



Наша профессия, связанная с металлургией, является сложной, но необходимой, и именно поэтому для ее процветания важен каждый человек, который участвует в воспитании молодого поколения. Хочу отдать дань уважения многолетним взаимоотношениям нашей компании и Ступинского филиала МАИ. Считаю, что мы достойно поддерживаем традиции, заложенные профессором Борисом Александровичем Колачёвым.

Это бесценное научно-техническое, творческое сотрудничество рождает в стенах института и завода Специалистов с большой буквы. И в настоящее время сложно себе представить существование «СМК» без такой кузницы кадров, как Ступинский филиал МАИ.

В этот знаменательный день хочу выразить свою глубокую благодарность руководству и всем преподавателям института за неоценимый труд по формированию настоящих специалистов.

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

Успехов!

Заместитель технического
директора – главный металлург
АО «СМК»

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping letters.

М.О. Смирнов

Приветствие

директора дополнительного офиса Ступинский Банка ВТБ (ПАО)
Екатерины Владимировны Тадоран

Дорогие участники конференции!

Поздравляю вас с открытием X Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Колачёвские чтения», посвященной 95-летию МАИ!

Мы рады поддерживать талантливую молодежь, которая демонстрирует глубокие знания и нестандартное мышление.

Желаю участникам успехов, новых знаний, знакомств и уверена, что идеи внесут вклад в развитие экономики страны.

ВТБ как лидер финансового рынка продолжит поддерживать образовательные инициативы, помогая новому поколению профессионалов раскрывать свой потенциал!



МАЁВЦЫ ШТУРМУЮТ КОСМОС

И.В. Кучменко

член федерации Космонавтики России, ветеран космодрома Байконур

Название, вынесенное в заголовок доклада, отражает одно из основных направлений деятельности орденов Ленина и Октябрьской революции Московского авиационного института (МАИ) имени Серго Орджоникидзе. Его первоисточником послужило Высшее аэромеханическое училище (ВАМУ), созданное приказом ВСНХ СССР 20 марта 1930 года № 1053 на базе аэромеханического факультета МВТУ (ныне МГТУ) им. Н.Э. Баумана, переименованного 20 августа того же года в МАИ. Его рождение и развитие тесно связано с потребностями развивающейся авиации, с созданием ЦАГИ (1918 год), с деятельностью профессора Н.Е.

Жуковского, по инициативе которого в 1909 году в Императорском Московском техническом училище (ныне МГТУ) началось чтение курса теоретических основ воздухоплавания.

Особые этапы его научно-практического роста и потенциала за последние двадцать лет можно кратко охарактеризовать следующим образом. В 2009 году ему была присвоена категория «национальный исследовательский университет». В 2015 году произошло объединение с МАТИ - Российским государственным технологическим университетом имени К. Э. Циолковского. В 2018 году МАИ впервые вошёл в рейтинг лучших вузов мира по версии британского агентства Times Higher Education, а в 2021-м стал участником программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», закрепив это участием с 2023 года в пилотном проекте по совершенствованию системы высшего образования.

За 95 лет истории этого высшего учебного заведения из его стен вышли известные всей стране генеральные и главные конструкторы авиационно-космической и ракетной техники, академики РАН, летчики-космонавты и заслуженные летчики-испытатели, политики и дипломаты, бизнесмены и артисты, деятели культуры и спортсмены.

На сегодняшний день в составе МАИ – пять филиалов: «Взлёт» (г. Ахтубинск, Астраханская область); «Восход» (город Байконур, Казахстан); «Стрела» (г. Жуковский, без номера — территориальный факультет); «Ракетно-космическая техника» (г. Химки, бывший территориальный факультет № 50) и факультет «Комета» (бывший территориальный факультет № 20); Ступинский филиал, а также территориальный факультет при Институте инженерной физики «Серпухов» (г. Серпухов). Возможно, еще и потому, что первыми отделениями ВАМУ были самолётостроительным, моторостроительным и воздухоплавательным, стремление покорения пятого и шестого океанов всегда было и остается в приоритете у маёвцев.

Один из пионеров ракетной техники Фридрих Артурович Цандер начал преподавать механику в МАИ в 1930 году. Он ставил перед собой две цели: подготовку инженерных кадров и создание при институте производственной базы с последующим развёртыванием практических работ по ракетной технике. В 1930 году по его инициативе была организована ракетная секция в авиационном Академическом кружке им. Н.Е. Жуковского (АКНЕЖ), где студенты знакомились с историей ракетной

техники, проектировали модели ракет и ракетных двигателей. В МАИ Цандер читал лекции, вёл практические занятия и руководил проектно-конструкторскими работами студентов по созданию моделей ракетных двигателей и ракет. Научно-технические кружки МАИ и АКНЕЖ Цандер объединил в секцию «ракетчиков». Первое занятие этой секции в МАИ состоялось 26 октября 1930 года. С декабря 1930 года и на протяжении всего 1931 года Фридрих Артурович часто привлекал кружковцев МАИ к своим работам по ракетному двигателю ОР-1 и разработкам элементов конструкции ЖРД.

Всего Ф.А. Цандер провел более 40 занятий секции «ракетчиков» МАИ, в ходе которых рассмотрел широкий круг научно-технических вопросов, относящихся к термодинамике, газовой динамике, термодинамике, теплопередаче, коэффициентам полезного действия, тепловому расчету камеры ракетного двигателя, химической термодинамике, охлаждению ракетного двигателя и так далее.

В 1945/46 учебном году в МАИ была создана стратосферная секция, в которой в разные годы занимались изучением вопросов полёта в космос. В кружках секции занимались будущие члены рабочей группы преподавателя МАИ Михаила Клавдиевича Тихонравова (1900 – 1974 гг.) - конструктора космической и ракетной техники, доктора технических наук, профессора, лауреата Ленинской премии, Героя Социалистического Труда, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, члена-корреспондента Академии артиллерийских наук. Под руководством главного конструктора Сергея Павловича Королева они также принимали участие в работе по созданию первого искусственного спутника Земли, советского космического аппарата, запущенного на орбиту 4 октября 1957 года и положившего начало новой космической эры в истории человечества.

Среди них были, в частности, выпускники МАИ - молодые инженеры Глеб Максимов, Лидия Солдатова и Ян Колтунов. А в 1951 году группа пополнилась маёвцами Игорем Бажиновым и Олегом Гурко. Более того, Глеб Юрьевич не просто пополнил ряды единомышленников Тихонравова, но и сам стал выдающейся в учёных кругах личностью. Именно он в 1956 году спроектировал первый в мире искусственный спутник Земли.

Необходимо отметить, что сам Королев мог бы стать студентом МАИ, если институт был организован лет на семь раньше. Всеми силами Сергей Павлович стремился в авиацию. В 1926 году, отучившись два года

в Киевском политехническом институте, он перевелся в Москву в специальную вечернюю группу по аэромеханике МВТУ и сразу же включился в работу студенческого АКНЕЖа. С лекциями в нем выступали инженеры, ученые, в том числе будущие преподаватели МАИ.

Самая характерная черта Сергея Королева - громадная энергия. Этой энергией он умел заражать окружающих, был человеком очень решительным, часто довольно суровым. Сергей Павлович – это сплав холодного рационализма и мечтательности. Ему больше, чем кому-либо другому, принадлежит заслуга в том, что космический век стал реальностью.

С особенным нетерпением Сергей Королев ждал лекций знаменитого уже в ту пору тридцатипятилетнего авиационного конструктора Андрей Николаевич Туполева, который читал студентам курс по самолетостроению и станет руководителем дипломного проекта Королева. Для студентов Андрей Николаевич - непререкаемый авторитет. Ведь его самолеты к тому времени уже бороздили небо.

Кстати, сын Андрея Николаевича Алексей (1925–2001), ставший в 1973 году преемником своего отца на посту генерального конструктора ОКБ, выпускник МАИ 1949 года и с 1978 по 1985 годы был заведующим кафедрой «Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов» МАТИ им. К.Э. Циолковского.

Выпускником МАИ 1941 года был один из основоположников советской практической космонавтики, соратник Королева, продолживший его работы в области космонавтики, академик РАН, Герой Социалистического Труда Василий Павлович Мишин (1917–2001). Он возглавлял большой комплекс исследований и проектных разработок по созданию баллистических ракет, начиная с первой ракеты Р-1.

После смерти Королева Василий Павлович Мишин в 1966–1974 годах руководил ОКБ-1 (позже Центральное конструкторское бюро экспериментального машиностроения). Руководил работами по «лунной программе» Н1-ЛЗ, созданием первой в мире советской орбитальной станции «Салют» и нескольких модификаций транспортного корабля «Союз», в том числе и предназначенной для выполнения программы «Союз-Аполлон» в июле 1975 года.

Еще раньше, в 1937 году, стал выпускником института советский ученый, конструктор в области ракетно-космической техники, академик АН

СССР, лауреат Ленинской и Государственной премий, дважды Герой Социалистического Труда Михаил Кузьмич Янгель (1911–1971). В 1952–1954 годах – директор Центрального научно-исследовательского института по ракетной технике, в состав которого входили ряд научно-исследовательских отделов, опытный завод, два филиала, экспериментальные цеха и более десяти КБ, в том числе конструкторское бюро Сергея Королева. В 1954–1971 годах – главный конструктор особого конструкторского бюро в Днепропетровске (позднее КБ «Южное»).

Поэтому вполне закономерно, что Московский авиационный институт удерживает рекорд среди гражданских вузов России по числу выпускников и аспирантов, совершивших космические экспедиции. Основными «поставщиками» маёвских покорителей шестого безбрежного океана являются:

1. Институт № 6 «Аэрокосмический». Он был создан в 1968 году, когда существовавший ранее факультет «Летательные аппараты» (сейчас – институт «Авиационная техника») был разделён на два: «Самолёто- и вертолётостроение» и «Летательные аппараты». Позже, в 1983 году, был переименован в факультет «Космонавтики и автоматических летательных аппаратов», а своё нынешнее название получил в 1993 году. В 2018 году факультет был реорганизован в институт МАИ.

Студентами института № 6 были разработаны и собраны первые в мире студенческие спутники Земли «Радио-1», «Искра 1» и «Искра 2», которые успешно работали в космосе в 1978 и 1982 годах. Всего студенческим космическим конструкторским бюро «Искра» было создано и запущено девять спутников собственного производства. Работы по созданию и выведению малогабаритных спутников и наноспутников, разработанных в СКБ, ведутся и в настоящее время.

Среди выпускников института № 6 – лётчики-космонавты Валерий Николаевич Кубасов, Виталий Иванович Севастьянов, Александр Сергеевич Иванченков, Валентин Витальевич Лебедев, Павел Владимирович Виноградов, Александр Фёдорович Полещук, Николай Михайлович Бударин, Александр Иванович Лазуткин, Юрий Владимирович Усачёв, Михаил Владиславович Тюрин, Фёдор Николаевич Юрчихин, Елена Олеговна Серова и Константин Сергеевич Борисов (2018, магистратура). В настоящее время в аспирантуре института обучаются несколько космонавтов действующего отряда Роскосмоса.

Самым «молодым» по дате полета в просторы вселенной среди выпускников института № 6 является лётчик-космонавт РФ № 136 Александр Владимирович Горбунов (окончил с отличием в 2014 году). 28 сентября 2024 года он стартовал в составе экипажа миссии SpaceX Crew-9 на американском частном многоразовом космическом корабле Crew Dragon компании SpaceX к Международной космической станции в качестве специалиста миссии Crew-9, бортинженера МКС-72. 19 марта 2025 года он прибыл на Землю и стал 30-м маёвцем, побывавшим в космосе.

2. Филиал «Стрела» (вначале - вечерний факультет) Образован в 1951 году и являлся кузницей кадров, в первую очередь, для ЦАГИ им. профессора Н.Е. Жуковского и ЛИИ им. М.М. Громова. Ориентация на предприятия авиапромышленности стала визитной карточкой филиала, предопределив его лидирующее положение в подготовке кадров для проектных, исследовательских и производственных предприятий юго-восточного региона Московской области и, в целом, для авиационной отрасли. С момента основания в филиале получили инженерное образование более 8 000 человек. В их числе: лётчики-космонавты заслуженный лётчик-испытатель СССР Игорь Петрович Волк (выпуск 1969) и первый казахстанский космонавт Токтар Онгарбаевич Аубакиров (без отрыва от испытательной работы заочно, 1979).

3. Филиал «Взлёт» МАИ. Создан как вечерний факультет для подготовки инженерных кадров для Государственного научно-испытательного института (ныне Государственный лётно-испытательный центр) им. В.П. Чкалова и предприятий ВПК совместным приказом Главнокомандующего военно-воздушных сил СССР и Министра высшего и среднего специального образования РСФСР 30 апреля 1965 года.

Гордостью филиала по праву являются его выпускники, среди которых 4 космонавта (Анатолий Павлович Арцебарский, Виктор Михайлович Афанасьев, первый космонавт Украины Леонид Константинович Каденюк и Геннадий Михайлович Манаков), 20 Героев Советского Союза и Российской Федерации и более 70 заслуженных лётчиков-испытателей и штурманов-испытателей, заслуженных военных лётчиков и штурманов.

Космонавтом № 1 МАИ является выпускник 1958 года, дважды Герой Советского Союза, Герой ВНР Валерий Николаевич Кубасов. Совершил три полёта в космос. Впервые в мире им были проведены эксперименты по

проведению сварочных работ в космосе. Участник первого в мире группового полета трёх пилотируемых космических кораблей, а также первого международного космического полёта по программе «Союз» – «Аполлон» в июле 1975 года.

Без права на забвение увековечено на мемориале маёвцам, погибшим при испытаниях авиационно-космической техники в Музее истории МАИ, имя выпускника института № 7 1959 года, дважды Герой Советского Союза Владислава Николаевича Волкова. Совершил два полета в космос. Участник первого в мире группового полёта трёх пилотируемых космических кораблей, член экипажа первой в мире орбитальной станции «Салют». При спуске с орбиты произошла нештатная разгерметизация корабля, в результате чего экипаж погиб в конце июня 1971 года. Урна с его прахом замурована в Кремлевской стене на Красной площади в Москве.

Особо следует отметить дважды Героя Советского Союза, члена-корреспондента РАН по отделению энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, профессора по кафедре «Космические системы и ракетостроение» МАИ Валентина Витальевича Лебедева. Совершил два полёта в космос и один выход в открытый космос длительностью 2 часа 33 минуты. За время двух полётов выполнил более 300 научных экспериментов и исследований в разных областях науки, часть которых является уникальными. Будучи уже космонавтом, в течение нескольких лет во время своих отпусков работал на строительстве Байкало-Амурской магистрали в качестве командира студенческого отряда МАИ. Свои знания и опыт сегодня передаёт студентам, аспирантам, стажёрам, выступая с лекциями, докладами на научных семинарах и конференциях. Результаты его научной работы внедрены в учебный процесс МАИ. В СКБ «Искра» МАИ при его непосредственном участии были впервые в мире спроектированы и изготовлены малоразмерные спутники «Искра-1», «Искра-3» и лично им экспериментально отработаны в условиях космоса и впервые запущены с борта орбитальной станции. Является автором 193 научных работ, в том числе десяти монографий и 26 изобретений.

МАИ по праву может гордиться тем, что выпускница института № 1 1972 года Светлана Евгеньевна Савицкая является первой в мире женщиной-космонавтом, вышедшей в открытый космос, и единственной женщиной - дважды Героем Советского Союза. Лётчик-космонавт, лётчик-инструктор, лётчик-испытатель, педагог и общественный деятель,

заслуженный мастер спорта СССР, абсолютная чемпионка мира по высшему пилотажу среди женщин, дважды Герой Советского Союза. Депутат Государственной Думы РФ 2-7 созывов. Установила 3 мировых рекорда в групповых прыжках с парашютом из стратосферы и 18 авиационных мировых рекордов. Проводила испытательные полёты на самолётах МиГ-21, МиГ-25, Су-7, Ил-18, Ил-28. В качестве лётчика освоила более 20 типов самолётов, общий налёт – более 2 000 часов, совершила два полёта в космос в 1982-м и 1984-м году.

Четвертая женщина космонавт в истории СССР и России, выпускница института № 6 2001 года Е.О. Серова (Кузнецова) совершила один полёт в космос в качестве бортинженера-1 пилотируемого корабля «Союз ТМА-14М» (26.09.2014–12.03.2015). «Еще с советских времен у нас сформировалась негласная традиция, что существуют определенные мужские профессии. Космонавт - одна из таких профессий, - отмечает Елена Олеговна. - У нас при отборе нет разных требований для женщин и мужчин. Но часто получается так, что женщины приходят в отряд, но не проходят по каким-то требованиям».

Свой дерзновенный штурм космоса совершили также маёвцы: Муса Хираманович Манаров (институт № 4, 1974), Михаил Борисович Корниенко (институт № 2, 1987), Константин Минович Козеев (МАТИ, 1992) и Николай Александрович Чуб (аспирант кафедры № 604 «Системный анализ и управление» МАИ).

«Космические полеты - величайшая мечта человечества, - такие слова Колумба Вселенной Юрия Гагарина, актуальные и сегодня, мы нашли в предисловии к одной из книг, посвященной истории отечественной космонавтики. – Мы еще не осознали всей грандиозности того, что свершилось, ибо все это события совсем недавнего времени. Издавна мечтало человечество о полете к звездам, о парении вне Земли. На наших глазах мечта становится явью. Советские люди сначала приоткрыли дверь в неведомое, потом распахнули ее широко. Они первыми побывали в космосе, увидели землю из мирового пространства. Землю-планету.

...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».

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

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Нестеренко Я.А., Яшечкин А.П.

Научный руководитель — ст. преподаватель Новиков Б.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
yashezoed@mail.ru

В образовательных web-приложениях визуализация данных играет ключевую роль, трансформируя результаты тестирования в понятную и наглядную форму для студентов. Интерактивные методы визуализации, реализованные с помощью JavaScript-библиотек, позволяют значительно улучшить обратную связь, предоставляя возможность исследовать данные, выявлять закономерности и анализировать свои результаты. Мы рассмотрим и сравним различные JS-библиотеки для создания интерактивных визуализаций в web-приложении для тестирования знаний студентов.

D3.js: Мощная и гибкая библиотека, позволяющая создавать сложные и кастомизированные визуализации. D3.js предоставляет полный контроль над процессом визуализации, что делает её идеальной для нестандартных задач. Однако, требует знания JavaScript и веб-разработки. Пример использования: визуализация данных о погоде с интерактивным графиком изменения температуры и осадков в течение года.

Chart.js: Простая в использовании библиотека, предлагающая широкий набор стандартных типов диаграмм. Chart.js легко интегрируется

в web-приложения и обеспечивает адаптивный дизайн, что делает её подходящей для различных устройств. Chart.js может включать интерактивные функции, такие как всплывающие подсказки и легенды с активными элементами.

Plotly: Платформа для создания интерактивных графиков и информационных панелей, поддерживающая множество языков программирования. Plotly предлагает широкий набор визуализаций и возможность интеграции с различными источниками данных.

Dygraphs: Библиотека, позволяющая пользователям исследовать и интерпретировать большие объёмы данных. Инструмент высокоадаптивен и работает в большинстве браузеров.

ZingChart: Открытая библиотека JavaScript с богатым набором API, позволяющая создавать интерактивные Flash- и HTML5-графики. Инструмент содержит более 100 видов графиков.

Grafana: Инструмент для мониторинга и визуализации данных, который часто используется для отслеживания метрик в реальном времени. Grafana позволяет создавать интерактивные информационные панели и интегрируется с различными источниками данных.

Интерактивные методы визуализации результатов тестирования, реализованные с помощью JavaScript-библиотек, предоставляют мощные инструменты для улучшения обратной связи студентам. Выбор определенной библиотеки определяется потребностями в функциональности, возможностях настройки и удобстве использования. D3.js идеально подходит для разработки сложных и оригинальных визуализаций, в то время как Chart.js лучше всего подходит для создания быстрых и простых диаграмм. Plotly, в свою очередь, отлично справляется с задачами по созданию интерактивных графиков и информационных панелей. Внедрение интерактивной визуализации в web-приложения для тестирования знаний студентов позволяет повысить вовлеченность, улучшить понимание материала и предоставить персонализированную обратную связь, способствующую более эффективному обучению.

РАЗРАБОТКА 3D-ИГРЫ В UNITY КАК ИНСТРУМЕНТА ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Кондрашова В.Е.

Научный руководитель — ассистент Каратаева Е.С.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ»
kozlovsvika123@gmail.ru

Современные технологии активно внедряются в образовательный процесс, предоставляя новые возможности для обучения и развития детей. Одним из таких инструментов является создание интерактивных 3D-игр, которые не только увлекают детей, но и способствуют более глубокому пониманию учебного материала. В данной работе представлена разработка 3D-игры на платформе Unity, предназначенной для обучения детей основам языка C# и созданию 3D-проектов.

Unity является мощным инструментом для разработки интерактивных 3D-приложений и игр. Благодаря своей гибкости и широким возможностям, Unity позволяет создавать визуально привлекательные и функциональные проекты, которые могут служить основам обучения и понимания разработки. Данная игра представляет собой симулятор кухни. Для её создания был использован язык C#, готовые 3D-модели и музыка (Для музыки лицензия – Art Libre License, для моделей – Creative Commons Zero). Этот проект направлен на развитие алгоритмического мышления, навыков работы с Unity и Visual Studio, а также у детей будет опять создания игры, максимально приближенной к реальным проектам.

Разработка 3D-игр на Unity для обучения детей является перспективным направлением в образовательных технологиях. Такие игры не только делают процесс обучения более увлекательным, но и способствуют более глубокому усвоению материала. В будущем планируется расширение функционала игры и внедрение новых уровней, направленных на развитие других навыков, таких как программирование и естественные науки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ

Хрусталеv М.Е.

Научный руководитель — ст. преподаватель Новиков Б.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра МСиИТ
hrustai@mail.ru

Нейросети стали неотъемлемой частью нашей жизни. Сегодня мы изучим, как они справляются с созданием вопросов и заданий для тестов. Искусственный интеллект поможет снизить нагрузку на преподавателей и разнообразить тесты. Однако возникает вопрос об уникальности и точности генерируемых вопросов. Мы рассмотрим и сравним несколько нейросетей для создания тестов, определим их преимущества и недостатки. Это позволит нам понять, насколько эффективно использовать нейросети в образовании.

YansexGPT — это нейросеть семейства GPT от компании «Яндекс». Она способна создавать и перерабатывать тексты, предлагать новые идеи и учитывать контекст беседы с пользователем. Для взаимодействия с нейросетью используется библиотека Zefirrat.YandexGpt.AspNet.Di на проекте Asp.Net через Web API. Отдавала ответы соблюдая все условия в промте. Было обнаружено, что при проверке вопросов, требующих нескольких ответов, нейросеть иногда путала ответы и выдавала только один из правильных, хотя ранее на сгенерированный вопрос было несколько верных ответов. При ручной проверке ошибок не наблюдалось. Это может быть связано с особенностями работы нейросети или с настройками библиотеки.

GigaChat — это нейросетевая языковая модель, созданная разработчиками из Сбера. Она способна отвечать на вопросы пользователей и вести с ними диалог. Для работы с нейросетью я использовал библиотеку GigaChatSDK с небольшими изменениями, которые были внесены для упрощения обращения к модели. Однако при генерации ответов возникли проблемы: на строго сформулированные запросы модель отвечала своевольно. При проверке вопросов ошибок не наблюдалось.

DeepSeek — это современная платформа, предоставляющая мощные инструменты на основе искусственного интеллекта для решения разнообразных задач, таких как обработка естественного языка, генерация

текста и аналитика данных. С помощью DeepSeek разработчики и компании могут легко интегрировать возможности AI в свои приложения через удобный API. Для взаимодействия с нейросетью я использовал библиотеку Ater.DeepSeek.Core. В отличие от GigaChat, DeepSeek справился с требованиями промта отлично, и в ответах не было обнаружено ошибок. На основе проведенного анализа и тестирования трех нейросетевых моделей (YansexGPT, GigaChat и DeepSeek) можно сделать вывод, что каждая из них имеет свои преимущества и недостатки. YansexGPT демонстрирует высокую эффективность в генерации и переработке текстов, учитывает контекст и предлагает новые идеи, хотя иногда возникают проблемы с вопросами, требующими нескольких ответов. GigaChat способна вести диалог, но менее стабильна при строгих условиях, что снижает её надежность. DeepSeek показывает высокую точность и надежность, успешно справляясь с задачами обработки естественного языка и генерации текста, однако в данном случае YansexGPT подходит больше благодаря своей стабильности и является отечественным продуктом. Таким образом, YansexGPT является наиболее подходящим решением для задач, связанных с генерацией вопросов и легок в освоении для людей СНГ стран.

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ В СРЕДЕ UNITY ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ТРЕНИРОВОК

Патюков А.П.

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

За последние 20 лет мобильные устройства получили большой прорыв в развитии технологий, изменив повседневную жизнь людей. С помощью них можно общаться с другим человеком на расстоянии, быть в курсе последних событий, обратиться за ответом на различные вопросы, в том числе о планировании и отслеживании тренировок в домашних условиях. Для решения данной задачи разрабатывается мобильное приложение TrainUP.

Благодаря нему человек сможет быстрее сориентироваться в тренировках, ведь в каждом пункте не только указано, какое упражнение нужно выполнить, но и проиллюстрировано 3D-визуализацией.

3D-визуализация состоит из сцены в программе Blender, в которой есть тренажерный зал, а также персонаж, который выполняет упражнения (все упражнения – это анимирование скелета 3D-объекта). Упражнения записываются на видео, а после вставляются в интерфейс приложения.

Проект разрабатывается в среде разработки Unity, это программа для создания игр и интерактивного контента под различные платформы, что облегчает адаптацию приложения под разные системы. Редактор в программе позволяет перетаскивать объекты и группировать их как угодно, что значительно упрощает процесс разработки.

Особенностями приложения являются полезные факты, которые могут помочь в дальнейших тренировках, выполненные на подобии «историй», группировка тренировок по группам мышц.

Процесс тренировки состоит из 3D-визуализации выполнения упражнения, процента выполнения дневной тренировки, количества выполнений упражнения и выделенного времени. Есть возможность регулировать ограничение времени выполнения упражнений индивидуально, а также отслеживать начатые серии тренировок (сколько дней идет серия, сколько пропущено дней и средняя продолжительность одного упражнения).

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

Денисов А.А., Самойлова К.И., Ларькин А.В.

Научный руководитель — к.т.н., начальник НИО 301 МАИ Чемоданов В.Б.
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет), кафедра 301
denisov.a.04@mail.ru

В теории оптимального управления существует множество методов для построения оптимального управления. Однако на практике акцент

делается на решении конкретных прикладных задач и адекватности используемой математической модели.

Задача оптимального управления делится на две части: идентификация математической модели объекта и синтез оптимального управления для этой модели. Идентификация решается с помощью искусственной нейронной сети (ИНС) и требует данных испытаний, а также процедур верификации и валидации для оценки адекватности модели. Преимуществом нейросетевой модели является простота идентификации при правильно подобранных параметрах ИНС. [3].

В работе рассматривается идентификация ИНС для модели летательного аппарата (ЛА) в короткопериодическом движении. Обучающая выборка формируется на основе параметров гипотетического среднемагистрального самолета. Углом тангажа определяется состояние, а отклонение руля высоты — управляющий параметр, остальные параметры учитываются с помощью ИНС.

Для синтеза модели объекта управления используется полносвязная нейронная сеть прямого распространения с одним входным слоем, содержащим $K_y + K_u$ нейронов. На первые K_y нейронов подаются k_y предыдущих прогнозов параметров состояния объекта $[y^t - 1 \dots y^t - K_y]$, а на последующие k_u нейронов — K_u значений управляющего параметра в предыдущие моменты времени, начиная с текущего: $[U_t, \dots, U_t - K_u + 1]$. Функция активации входного слоя равна единице. Сеть имеет один скрытый слой с G нейронами и выходной слой с одним нейроном, функции активации которых являются гиперболическим тангенсом.

Методом прямого распространения ИНС производится расчет прогнозного значения $y^*(t)$, затем методом обратного распространения ошибки с использованием градиентного метода наискорейшего спуска корректируются весовые коэффициенты и смещения нейронов ИНС.

Синтез модели считается успешным после идентификации и валидации. Для ускорения обучения применяется предобработка данных: обучающий параметр кодируется логарифмической функцией, а выходной ряд ИНС декодируется обратно. Этот метод позволяет ускорить обучение в 5-10 раз по сравнению с обычным.

Модель, обученная за 500 итераций, соответствует пятипроцентной точности, как на участке обучения, так и на валидации. Поскольку требование по точности выполнено, модель считается прошедшей

валидацию и может быть использована для синтеза оптимального управления и построения бортовой математической модели.

Список литературы:

1. Бесекерский В. А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. - М.: Наука, 1975.
2. В. И. Гурман Некоторые проблемы теории оптимального управления / Известия Иркутского государственного университета Серия Математика 2017. Т. 19. С. 26-43.
3. Чернышев Л.С. (ООО «Матсофт») Заявка на изобретение. Рег. номер ФИПС 2022123701 от 06.09.2022. «Способ и система управления технической системой или процессом с помощью искусственной нейронной сети, оптимизирующий целевую функцию».

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ КАК СПОСОБ НАВИГАЦИИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Ковешников И.Р.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Жукель А.А.
Военная академия РВСН им. Петра Великого «Кафедра баллистики,
систем управления и подготовки данных»
whileforelse@gmail.ru

Современные комплексы радиоэлектронной борьбы способны практически безошибочно выводить беспилотные летательные аппараты из строя. Воздействие таких систем на БЛА приводит к потере всех видов сигнала, что ведет к неуправляемому падению дрона. Для успешного противодействия системам РЭБ возможно использование модели нейронной сети, которая реализует задачу компьютерного зрения.

Заранее обученная на выборке изображений модель устанавливается на достаточно мощный, одноплатный компьютер с подключенной к нему камерой. Одноплатный компьютер в свою очередь устанавливается на базу беспилотного летательного аппарата. В силу своих малых габаритов вычислительное устройство практически не влияет на собственные ТТХ дрона. Подключение и передача команд с компьютера на полётный контроллер будет осуществлено через протокол MAVLink по портам TR/RX с помощью кабельных линий. Проводное подключение исключает воздействие помех на процесс передачи данных и команд. Обработка

решений, вычисление координат объекта осуществляется непосредственно на одноплатном компьютере. Во избежание случайных корректировок полета со стороны модели нейросети будет реализовано управление питанием с помощью дистанционного тумблера. Вычислительное устройство должно включаться заблаговременно, когда БЛА противника уже попал в поле зрения оператора, но средства РЭБ еще не были применены. Охлаждение модуля будет осуществляться потоками воздуха в течении полёта БЛА.

Таким образом, метод наведения беспилотного летательного аппарата с помощью модели компьютерного зрения является одним из самых перспективных способов управления при воздействии систем РЭБ противника. Дешевизна, простота в использовании дают возможность наладить серийное производство и применение для выполнения задач в соответствии с их предназначением.

СОЗДАНИЕ РУЧКИ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПИЛОТАЖНОГО СТЕНДА

Самойлова К.И., Ларькин А.В., Денисов А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Чемоданов В.Б
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет), кафедра 301
Kseniasam2017@mail.ru

В настоящее время существует множество технических устройств, относящихся к классу стендов, среди которых особое место занимают пилотажные стенды. Пилотажный стенд представляет собой комплексное техническое устройство, предназначенное для разработки математических моделей летательных аппаратов (ЛА).

На кафедре «Системы автоматического и интеллектуального управления» был разработан мобильный пилотажный комплекс (МПК), который используется для проведения лабораторных работ по дисциплинам «Динамика полёта», «Системы автоматического управления» и «Основы автоматического управления». Для повышения эффективности учебного процесса для стенда была разработана система «загрузка ручки».

«Загрузка ручки» — это механизм, моделирующий силы, противодействующие повороту ЛА. Данные силы возникают вследствие

аэродинамического сопротивления и изменения давления на поверхностях управляющих элементов самолёта (элеронов, руля направления) при их отклонении. Чем больше отклонение ручки управления самолётом (РУС), тем сильнее воздействие этих сил, что приводит к стремлению РУС вернуться в нейтральное положение.

Для моделирования указанных сил на ручке МПК установлены четыре шаговых двигателя, соединённых с пружинами. При вращении вала шагового двигателя пружина растягивается, что приводит к возникновению силы, описываемой законом Гука. Это требует увеличения усилия для отклонения ручки. Управление шаговыми двигателями осуществляется с помощью микроконтроллера, который получает данные из симулятора, вычисляет необходимое количество шагов и обеспечивает точное воссоздание сил.

Данные передаются через USB-UART преобразователь, интегрированный в отладочную плату микроконтроллера. В процессе симуляции полёта микроконтроллер получает данные с датчиков поворота ручки, выполняет расчёты и передаёт управляющие сигналы на драйверы шаговых двигателей. В качестве шаговых двигателей используется модель Nova17, которая способна создавать достаточный момент силы для преодоления силы упругости пружин с высоким коэффициентом упругости. Высокое угловое разрешение (большое количество шагов на оборот) обеспечивает повышенную точность позиционирования.

Таким образом, разработанный мобильный пилотажный комплекс с системой «загрузка ручки» позволяет эффективно моделировать аэродинамические силы, действующие на ручку управления самолётом, что способствует повышению качества обучения студентов. Использование шаговых двигателей с высоким угловым разрешением и точным управлением через микроконтроллер обеспечивает реалистичность симуляции и точность воссоздания физических процессов.

Данный комплекс может быть использован не только в учебных целях, но и для тестирования и отладки систем управления летательных аппаратов. Дальнейшее развитие проекта предполагает интеграцию дополнительных датчиков и расширение функциональных возможностей стенда для более детального моделирования различных режимов полёта.

ПРОГРАММА «СКЛАДСКОЙ УЧЁТ АВИАЦИОННЫХ ДЕТАЛЕЙ»

Молль А.Д.

Научный руководитель — зав. кафедрой, доцент, к.ф.-м.н. Михин М.Н.
Филиал РГГУ в г. Домодедово, кафедра "МиЕНД"
leha.moll@yandex.ru

В аэропорту Домодедово существует необходимость оперативного учёта авиационных деталей, которые находятся на складе и требуют ремонта. Программа "Складской учёт авиационных деталей" создана для автоматизации процесса учёта, классификации и приоритизации ремонта деталей. На этапе планирования мы провели несколько встреч с сотрудниками склада, чтобы понять их потребности и сформулировать основные требования к программе.

После завершения планирования мы приступили к разработке. Первым шагом стало создание базы данных. Мы выбрали SQLite из-за её простоты и лёгкости интеграции с Python. База данных включала таблицы для хранения информации о деталях (название, серийный номер, тип, статус) и их ремонте (срочный/не срочный). Затем мы разработали backend — написали функции для добавления, удаления, редактирования и поиска деталей. Особое внимание уделили обработке исключений: например, если сотрудник пытается добавить деталь с уже существующим серийным номером, программа выдаёт предупреждение.

Следующим этапом стал frontend. Мы использовали Tkinter для создания простого и интуитивно понятного интерфейса. В программе появились окна для добавления и редактирования деталей, таблица для отображения списка деталей и фильтры для поиска. Мы также добавили уведомления, которые напоминают сотрудникам о деталях, требующих срочного ремонта.

Когда программа была готова, мы перешли к тестированию. На этом этапе мы проверяли каждую функцию отдельно. Например, убедились, что добавление детали работает корректно, а попытка добавить дубликат вызывает ошибку. Мы также протестировали взаимодействие между интерфейсом и базой данных: проверили, что данные, введённые в интерфейс, правильно сохраняются и отображаются. Особое внимание уделили обработке исключений — убедились, что программа корректно

реагирует на некорректные действия пользователя, такие как попытка удалить деталь, которая находится в ремонте.

После тестирования мы внесли ряд доработок. Например, добавили возможность экспорта данных в Excel для удобства отчётности. Мы также оптимизировали код, чтобы ускорить поиск по базе данных.

Перед тем как выпустить программу, мы подготовили документацию. В неё вошли инструкции по установке, настройке и использованию программы. Мы также создали установочный пакет с помощью PyInstaller, чтобы сотрудники могли легко установить программу на свои компьютеры. Кроме того, мы написали инструкцию для сотрудников склада, чтобы они могли быстро освоить новую систему. Пользовательская инструкция содержала пошаговые руководства, примеры работы с программой, ответы на частые вопросы и контакты для поддержки. Всё было оформлено в удобном PDF-формате с наглядными скриншотами и гиперссылками, а также дополнено печатными версиями и краткой "шпаргалкой" для быстрого доступа к ключевым функциям.

Программа была сначала запущена в пилотном режиме на одном из участков склада. Это позволило нам протестировать её в реальных условиях и собрать обратную связь. На основе этой обратной связи мы внесли финальные корректировки. После этого программа была внедрена на всех участках склада. Официальный релиз сопровождался объявлением и кратким инструктажем для всех сотрудников.

Программа "Складской учёт авиационных деталей" значительно упрощает процесс управления ремонтом авиационных деталей в аэропорту Домодедово. Она обеспечивает чёткий контроль за статусом деталей, минимизирует ошибки и помогает сотрудникам оперативно реагировать на срочные задачи. Программа может быть адаптирована под конкретные нужды аэропорта и расширена для решения более сложных задач.

LLM-АГЕНТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ

Суданов И.О., Зуев И.А.

Научный руководитель — ассистент Каратаева Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСИТ»
petypetrov8989@gmail.com

Образовательные технологии стремительно развиваются, и одним из самых перспективных направлений является использование агентов на основе больших языковых моделей (LLM), (Large Language Model). Эти интеллектуальные системы способны автоматизировать многие процессы обучения, персонализировать образовательные методы и гораздо облегчить работу преподавателей. Однако, несмотря на их огромный потенциал, перед внедрением таких технологий необходимо учитывать нюансы, связанные с этикой, достоверностью информации и интеграцией в существующие системы.

Агенты на основе больших языковых моделей демонстрируют высокую эффективность в автоматизации образовательных задач. Они делятся на два типа: педагогические агенты, поддерживающие учителей и учащихся, и предметно-ориентированные агенты, адаптированные под конкретные дисциплины и задачи. LLM-агенты обладают рядом ключевых возможностей. Они могут запоминать особенности и прогресс учащихся, персонализируя обучение. Использование инструментов позволяет им работать с внешними данными, автоматически оценивать работы студентов и создавать учебные материалы. Функция планирования дает возможность разрабатывать персонализированные учебные маршруты и адаптировать стратегии обучения в зависимости от уровня знаний ученика.

Педагогические агенты помогают преподавателям автоматизировать процесс обратной связи, подбирать учебные материалы и моделировать классы, а студентам — адаптировать учебный процесс, анализировать пробелы в знаниях и исправлять ошибки.

Предметно-ориентированные агенты используются в изучении естественных наук, таких как математика, физика, химия и биология, а также в языковом обучении, где они помогают развивать навыки чтения, письма, перевода и разговорной речи. Кроме того, они находят применение в профессиональном образовании, включая медицину, юриспруденцию и IT.

Несмотря на все преимущества, существуют значительные проблемы, связанные с внедрением LLM-агентов. Важно учитывать вопросы конфиденциальности и предотвращать предвзятость, чтобы избежать стереотипов в образовательных процессах. Еще одна проблема — ложная информация ИИ, когда модель генерирует недостоверную информацию.

Также необходимо разработать стратегии интеграции, чтобы такие агенты могли полноценно работать в образовательных системах.

Таким образом, LLM-агенты обладают огромным потенциалом в образовательной сфере. Они могут не только повысить эффективность учебного процесса, но и сделать его более доступным, адаптивным и персонализированным. Однако их успешное внедрение требует взвешенного подхода, включающего разработку надежных механизмов контроля качества, предотвращение этических рисков и создание условий для их органичной интеграции в образовательные системы будущего.

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ТРАЕКТОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ОБЗОРНОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ

Гуреева А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бутко А.О.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 316
gureeva017@gamail.com

В современных условиях работы зенитных ракетных комплексов (ЗРК) достоверность данных о воздушной обстановке играет важную роль в эффективном обнаружении, сопровождении и поражении воздушных целей. Основным источником такой информации является обзорная радиолокационная станция (РЛС). Однако данные РЛС могут быть неточными из-за помех, пропусков, ложных отметок или срывов сопровождения. Поэтому важной задачей становится разработка алгоритма, который позволит объективно оценить достоверность информации в реальных условиях эксплуатации РЛС.

В рамках данного исследования был разработан алгоритм, позволяющий оценить текущее состояние достоверности данных РЛС. При этом задача повышения точности данных не ставилась — внимание сосредоточено на анализе их изменений в зависимости от различных факторов.

Для реализации задачи создана имитационная модель обзорной РЛС, которая воспроизводит работу станции в условиях, максимально приближенных к реальным. Модель генерирует как истинные координаты

воздушных объектов, так и измеряемые параметры (дальность, азимут, угол места), учитывая характерные ошибки — ложные отметки, пропуски данных и срывы сопровождения. Это позволяет смоделировать типичные сценарии работы РЛС и оценить, как различные факторы влияют на достоверность данных.

Оценка достоверности строится на последовательном анализе поступающих измерений. На начальных этапах сопровождения достоверность минимальна, но с накоплением достаточного объёма данных она возрастает. При этом ложные отметки, пропуски данных и резкие изменения траектории цели существенно снижают уровень достоверности. Наибольшее падение достоверности происходит при срыве сопровождения, когда цель перестаёт корректно отслеживаться.

Существуют различные методы оценки достоверности, основанные на статистическом анализе и фильтрации данных. Однако большинство из них направлены на повышение точности, а не на объективную оценку текущего состояния данных. В отличие от этих подходов, предложенный алгоритм позволяет оценить достоверность информации без изменений в алгоритмах обработки данных. Это делает его универсальным и подходящим для разных условий работы РЛС.

Таким образом, в рамках данного исследования был разработан алгоритм для объективной оценки достоверности данных о воздушной обстановке в условиях эксплуатации ЗРК. Созданная имитационная модель обзорной РЛС позволяет анализировать динамику достоверности данных в зависимости от таких факторов, как помехи, пропуски данных и срывы сопровождения.

Список литературы:

1. Справочник по радиолокации / Под ред. М.И. Сколника. Пер. с англ. под общей ред. В.С. Вербы. В 2 книгах. Книга 1. Москва: Техносфера, 2014. - 672 с.
2. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. - М.: Радиотехника, 2004, 320 с.
3. Радиолокационные системы: учеб. / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В. П. Бердышева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т. – 2011. – 400 с.

4. Фарина А., Студер Ф. Цифровая обработка радиолокационной информации. Сопровождение целей: Пер. с англ.-М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

ПРОБЛЕМА НЕКОРРЕКТНОГО ПОДБОРА КУРСОВ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЕГЭ И ОГЭ

Бахмутов Р.И.

Научный руководитель — заслуженный учитель РФ Соболевская М.В.
ГБОУ «Белгородский инженерный юношеский лицей-интернат»
rodionbahmutov@gmail.com

В настоящий момент в мире набирают огромную популярность онлайн курсы по подготовке к экзаменам (ОГЭ и ЕГЭ). Многим школьникам тяжело подготовиться самим, онлайн курсы – отличный выход. Там и качественный материал, и легко объясняют, и даже пробный период дают (если не понравится можешь не платить). Но как же подобрать себе курс без долгой регистрации и других заморочек? Есть решение! Telegram-бот – это идеальный вариант! Целью работы явилось устранение проблемы некорректного подбора курсов для школьников по подготовке к ЕГЭ и ОГЭ при помощи Telegram-бота. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Найти и изучить схожие проекты, выделить их недостатки и преимущества
- 2) Реализовать собственный проект
- 3) Определить признаки, которые будут свидетельствовать о прекращении обучения
- 4) На основе данных признаков составить вопросы для подбора действительно удобного курса
- 5) Создать Telegram-бота

Telegram-бот – эта программа, работающая внутри мессенджера Telegram, позволяющая выполнять различные задачи, такими пользуются большие компании для автоматизации простых задач. Ключевые аспекты Telegram-бота следующие:

1. Функциональность
2. Удобный интерфейс
3. Токен

4. Доступность
5. Применение

В данной работе Telegram-бот разрабатывался на языке под названием Python. Python - самый популярный и простой язык, синтаксис которого довольно прост. Также он является языком общего назначения и может служить базой для изучения других языков. Была использована такая библиотека как: «Telebot» – эта библиотека дает нам такие возможности как: упрощенный интерфейс, обработка сообщений, поддержка различных типов сообщений, inline – режим и кнопки в меню.

В данной работе на языке Python разработан Telegram-бот, который поможет учащимся подобрать курсы исходя из их пожеланий. Он будет задавать вопросы, на основе которых будет создан итоговый результат, который потом нужно будет передать преподавателю и данную информацию можно будет использовать для нахождения наилучшего варианта обучения.

Таким образом Telegram-бот является очень перспективной и прогрессивной разработкой, которая несет огромнейшую пользу, сокращая время, затраченное на сбор и обработку данных, а также улучшая и упрощая сбор информации, помогая каждому подобрать наилучший индивидуальный курс, составленный по личным интересам каждого обучающегося.

МНОГОУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К ЗАЩИТЕ СЕРВЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Поздышева М.А.

Научный руководитель — старший преподаватель Новиков Б.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
mar.p.and32@gmail.com

В эпоху цифровой трансформации и роста киберугроз защита конфиденциальной информации клиентов приобрела статус одной из первоочередных задач для организаций. Современные технологии предлагают мощные решения для реализации надежных и безопасных приложений. В данной работе будут рассмотрены подобные меры

безопасности со стороны backend, которые позволяют создавать эффективную инфраструктуру с акцентом на безопасность.

NestJS, прогрессивный фреймворк для создания серверных приложений, обладает встроенными механизмами, которые делают его идеальным инструментом для построения защищенной архитектуры. Он использует модульную структуру, что упрощает организацию кода и позволяет изолировать логику безопасности в отдельные компоненты. Благодаря использованию встроенных возможностей для аутентификации и авторизации, таких как интеграция с библиотекой Passport.js, использование библиотеки bcrypt и поддержка JWT-токенов, он помогает защищать доступ к системным ресурсам. Это позволяет реализовать безопасное управление сессиями пользователей и внедрить многофакторную аутентификацию (MFA), сочетающую пароли, биометрические данные и одноразовые коды для повышения уровня защиты.

Для контроля доступа к ресурсам используется механизм ролевого управления (RBAC), который реализуется с использованием Guards и декораторов. Данная модель позволяет разграничивать права пользователей в зависимости от их роли, что особенно важно для систем с многопользовательским доступом, где безопасность занимает ключевую роль. Middleware и Interceptors обеспечивают мониторинг запросов, предотвращают доступ неавторизованных пользователей и централизуют обработку ошибок, что способствует защите от атак, таких как DDoS и XSS.

На уровне взаимодействия с базой данных Prisma, как современный ORM, играет важную роль в обеспечении безопасности и упрощении работы разработчиков. Благодаря автоматическому созданию подготовленных запросов, она защищает приложения от SQL-инъекций — одной из наиболее распространенных уязвимостей. Возможности типизации позволяют выявлять ошибки на этапе компиляции, что повышает надежность системы. В работе Prisma поддерживает сложные связи между таблицами, что делает её удобной для реализации иерархических структур, например, при работе с категориями и их подкатегориями.

Более того, внедрение таких подходов, как фильтрация трафика и использование специализированных сервисов, например, Cloudflare, помогает предотвращать DDoS-атаки и поддерживать стабильность систем. Реализация антифишинговых фильтров и мониторинга подозрительной

активности дополнительно усиливает защиту от угроз социальной инженерии.

Совместное использование современных подходов обеспечивает разработчикам универсальный и эффективный инструментарий для разработки приложений с высоким уровнем безопасности. Этот подход не только обеспечивает защиту данных клиентов, но и позволяет компаниям соответствовать современным требованиям кибербезопасности, поддерживая доверие своих пользователей в условиях растущих киберугроз. Интеграция этих технологий позволяет создавать многослойную защиту, необходимую для современных приложений.

AR-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УДАЛЕННОЙ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ

Каратаева Е.С.

Научные руководители — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.,

доцент, к.т.н. Былов Б.Б.

Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ»

elena.carataewa@yandex.ru

Существует достаточно много ситуаций в различных сферах, когда может понадобиться дополненная реальность: удаленная консультация, дистанционная работа в паре/группе и т.д. Для этого необходимо иметь инструмент, позволяющий объединяться с другими пользователями, чтобы повысить эффективность работы.

Для решения данной задачи было разработано приложение, главной функциональной возможностью которого является синхронизированное совместное взаимодействие с 3D-объектами удаленными пользователями.

Оно состоит из двух основных компонентов: пользовательского интерфейса и внутренней логики, которая была реализована в среде разработки Unity.

У каждого пользователя в данном приложении при подключении к комнате автоматически доступна возможность сканировать пространство и создавать рабочую поверхность – плоскость, на которой в последствии будут располагаться добавленные им и/или остальными пользователями объекты.

Рабочую поверхность реализована с помощью AR Plane, входящем в AR Foundation. Функционал перемещения, вращения и масштабирования

объектов в сцене синхронно у всех пользователей на их личных рабочих плоскостях обеспечивается с помощью фреймворка Photon Unity Networking.

В результате было разработано AR-приложение, позволяющее пользователям совместно работать над единой трехмерной сценой в виртуальном пространстве. Данное приложение можно использовать в качестве начального шаблона для приложений, подразумевающих функционал удаленной совместной работы.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПЫТНОГО СТЕНДА ДЛЯ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ ЛОПАТОК ГТД МЕТОДОМ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО ПРОНИКАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Каленов А.С., Клочков К.А., Шишкина К.А.

Научный руководитель — директор института ИТ и СУ,
к.т.н. Ломанов А.Н.

РГАТУ им. П.А. Соловьева, кафедра ВС
ksyu.shishkina35@gmail.com

В настоящее время в авиационной промышленности предъявляется все больше требований к надежности изделий. При проектировании и эксплуатации деталей определяется размер допустимых и недопустимых дефектов, поэтому в конструкторской документации для контроля поверхности изделия закладывается метод с требуемым классом чувствительности, который должен быть достаточным для обнаружения заданного дефекта.

Ручное выполнение ЛЮМ контроля, без использования автоматизированных систем, имеет ряд недостатков. Основными из них являются следующие:

- низкая скорость работы (приблизительно 1 лопатка за 2 минуты);
- продолжительность рабочей смены сильно ограничена

В качестве решения данной проблемы мы разработали ПО для анализа измерения дефектов, а также сконструировали стенд для тестирования разработанного ПО. Сам стенд состоит из камер, ламп УФ и белого света, средств фиксации и поворота лопаток.

Данный стенд позволяет производить автоматическое измерение свечений на лопатках ГТД. Этапы дефектоскопии с помощью автоматизированного стенда:

1. Установка лопатки в зажим
2. Закрытие рабочего пространства от внешнего света
3. Запуск программы
4. Автоматическое получение фотографий с одной стороны
5. Ручное перемещение лопатки другой стороной к камере
6. Повторный запуск
7. Автоматическое получение фотографий с другой стороны
8. Анализ полученных результатов посредством программного обеспечения

Были проведены перекрестные испытания для проверки эффективности работы стенда, в ходе которых дефектации на опытном стенде подверглись 450 лопаток трех различных видов.

По результатам проведения дефектации было выявлено 75 лопаток со свечениями. Из которых: 26 свечений были обнаружены, но не подтверждены дефектоскопистами, среди них есть свечения, связанные с плохой промывкой лопаток, светящаяся пыль, попавшая в кадр, а также блики света; 8 свечений были также найдены дефектоскопистами, проводивших контроль самостоятельно; 1 свечение с параллельным сдвигом по местоположению в рамках кадра, обусловлено подвижностью лопатки в оснастке.

В процессе автоматизации стенда были проведены следующие работы:

- внесены изменения в конструкцию;
- изготовлена оснастка для установки лопаток;
- проведены перекрестные испытания стенда после адаптации.

В результате испытаний получены следующие показатели корреляции: 96% для первого типа; 96.66% для второго типа; 96% для третьего типа; 96.22% общий.

НЕЙРОСЕТЕВОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ

Вязниковцев Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Паламарь И.Н.
РГАТУ им. П.А. Соловьева, кафедра МПОЭВС
vyaznikovcev2001@mail.ru

С развитием машиностроительной промышленности растёт и спрос на получение различных деталей сложных форм. Получение таких деталей не всегда возможно и целесообразно традиционными способами обработки, такими как фрезерование, точение, сверление и др. В настоящее время для получения такого рода деталей используют электроэрозионную обработку (ЭЭО). Данный метод позволяет работать с труднообрабатываемыми материалами и получать детали сложной формы с высокой точностью. Одним из ключевых параметров качества ЭЭО является шероховатость поверхности, которая напрямую влияет на эксплуатационные свойства изготавливаемого изделия. Однако прогнозирование шероховатости после ЭЭО является сложной задачей, поскольку на финальное значение будет влиять множество факторов процесса ЭЭО. В данной работе предлагается рассмотреть применение нейронных сетей для прогнозирования шероховатости поверхности в процессе ЭЭО.

В статьях [1-4] проводят анализ импульсов электроэрозионной обработки. В своих работах авторы приходят к выводу, что на стабильность и качество обработки влияют различные типы импульсов, такие как дуговые разряды, короткие замыкания и т. д. В работах были представлены результаты того, как различные параметры (ток и напряжение) влияют на форму импульса разряда. Эти результаты позволили выявить, что напряжение является наиболее информативным параметром, так как оно наиболее полно отражает динамику процессов, происходящих в межэлектродном зазоре [1-4].

Для исследования зависимости шероховатости поверхности от характера импульсов были проведены эксперименты на электроэрозионном проволочно-вырезном станке FR-400. В результате экспериментов было получено 60 наблюдений. Наблюдения включают в себя данные о шероховатости поверхности после обработки, осциллограммы тока и напряжения, информацию о режимах обработки, а также информацию о номере прохода в процессе обработки. На основе этих полученных данных был сформирован датасет для обучения модели нейронной сети, который включает в себя 13 признаков для обучения и одну целевую переменную, которой является шероховатость поверхности после каждого прохода обработки. В качестве признаков для обучения были выбраны режимы обработки, глобальный спектр энергии на основе вейвлет-анализа сигнала напряжения, среднее значение вейвлет-коэффициентов, дисперсия вейвлет

коэффициентов на 3, 5 и 8 уровнях, а также информация о номере прохода в процессе обработки. Всего было сформировано 60 наблюдений по 13 признаков для обучения в каждом.

Для прогнозирования шероховатости поверхности детали после каждого прохода ЭЭО была использована модель многослойного перцептрона, архитектура которого представлена на рисунке 1.

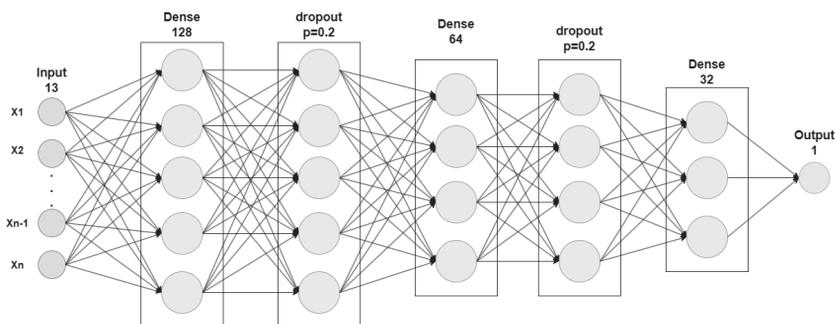


Рис. 1. Архитектура модели нейронной сети

Модель имеет 3 скрытых слоя с количеством нейронов 128, 64, 32 и функцией активации relu . В первых двух слоях применяется Dropout с коэффициентом 0,2 для предотвращения переобучения. Выходной слой состоит из одного нейрона без функции активации для предсказания шероховатости. Для обучения модели датасет был разбит на обучающую и тестовую выборку с коэффициентом 0,3. Валидационная выборка составила 15%. Анализ функции потерь на обучающей и валидационной выборках показывает, что имеет место переобучение модели.

На рисунке 2 представлено сравнение фактических и предсказанных значений шероховатости с визуализацией средней абсолютной ошибки. Из графика следует, что точность прогноза модели имеет разброс от 0,005 до 0,845 для различных образцов. Ошибка более 0,4 была отмечена на 24 % образцов из исследуемого набора. Для решения возникших проблем обучения модели рекомендуется рассмотреть увеличение экспериментальной базы, чтобы расширить датасет.

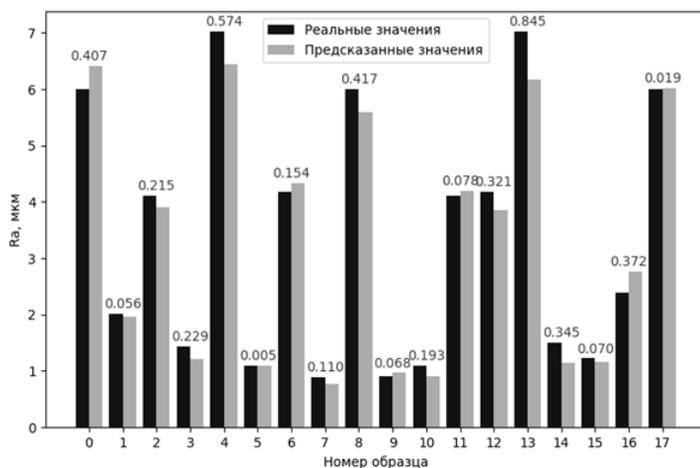


Рис. 2. Сравнение измеренных и предсказанных значений шероховатости

В целом использование нейронных сетей для прогнозирования шероховатости поверхности после ЭЭО показало хорошие и перспективные результаты, на основе которых можно продолжить дальнейшие исследования в данной области. Расширение экспериментальной базы и модификация модели под особенности исследуемого процесса позволят повысить точность прогнозов и помогут оптимизировать режимы электроэрозионной обработки.

Список литературы:

1. Abhilash, P.M. Wire EDM failure prediction and process control based on sensor fusion and pulse train analysis / Abhilash, P. M., Chakradhar, D. // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. –2022. – Vol. 118, P. 1-15. – DOI: 10.1007/s00170-021-07974-8.
2. Wu, Haihui & Wang. Research on discharge state detection of finishing in high-speed wire electrical discharge machine / Wu, Haihui & Wang, Tong & Wang, Junqi. // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. –2019. – Vol. 103. – DOI: 10.1007/s00170-019-03708-z.
3. Ahmad, Adibah. Mathematical Model of Electrical Discharge Machining Pulse Profile / Ahmad, Adibah & Yahya, Azli. –2018.

4. Oswald, Kai. Automated Analysis of Pulse Types in High Speed Wire EDM / Oswald, Kai & Lochmahr, Ingo & Schulze, H.-P & Kröning, Oliver. // Procedia CIRP. –2018. –Vol. 68, P. 796-801. – DOI: 10.1016/j.procir.2017.12.157.

РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ПРОЕКТА ЛВС СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОС OPNsense

Старчиков А.С., Гугарова В.С.

Научные руководители — доцент, к.т.н. Челпанов А.В.,
доцент, к.т.н. Былов Б.Б.

Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
artiom.starichkov4@gmail.com; sadser.vika@gmail.com

Глобальная проблема к объединению компьютеров в сети имеет ряд важных причин. К таким причинам относится быстрая передача информационных потоков, ускоренный обмен информацией между потребителями услуг, вопросы получения и доставки сообщений, наличие возможности обмена информацией из любого континента Земли, а также обмена информацией между компьютерами.

При помощи вычислительных комплексов можно решить данные требования. Наиболее точно отвечают локальные вычислительные сети (ЛВС, англ. Local Area Network). В рамках информатизации и в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 18.10.2023 №2894-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования» в представленном проекте была решена актуальная задача, связанная с разработкой типового проекта ЛВС в средней общеобразовательной школе с использованием ОС OPNsense.

Здание, в котором обучаются школьники и учителя выполняют свои обязанности, нуждаются в прокладке структурированной кабельной системы ЛВС. В рамках проекта необходимо подобрать необходимое активное и пассивное сетевое оборудование, спланировать размещение серверного оборудования, проложить кабельную систему. При поддержке данного проекта требуются мастера с профильным образованием.

В связи с этим была разработана структурная схема ЛВС и поэтажные планы, рассчитаны информационные потоки ЛВС и параметры СКС,

выполнен подбор активного сетевого оборудования и серверов, в рамках разделения информационных потоков предложено разделение сети на сегменты в рамках стандарта IEEE 802.1q VLAN, выполнена настройка Интернет-маршрутизатора на основе ОС OPNsense, предложены решения для организации сетевой печати, антивирусной защиты, безопасности и резервного копирования важной информации.

Одним из ключевых узлов ЛВС была настройка Интернет-шлюза под управлением свободной ОС OPNsense. В процессе настройки были использованы два сетевых адаптера, причем один подключается к домашней сети (LAN-интерфейс), а второй нужно было подключить к сети Интернет (WAN-интерфейс). Далее настроены базовые сетевые параметры, выполнена настройка фильтрации трафика, ограничения доступа из внешней сети, система обнаружения вторжений, DHCP-сервер, DNS-relay, QoS, антивирусное ПО, а также доступ к web-панели администратора через протокол HTTPS и доступ к консоли шлюза через SSH.

В результате была выполнена разработка типового проекта ЛВС средней общеобразовательной школы с использованием ОС OPNsense, решения которого могут быть внедрены или использованы при модернизации существующей ИТ-инфраструктуры в реальной школе. Все решения, предложенные в рамках проекта, были апробированы на оборудовании лабораторий кафедры МСиИТ.

Список литературы:

1. Олифер, В.Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: юбилейное издание / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 6-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2023. — 1008 с.: ил., табл.
2. Столлингс В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета – СПб.: «БХВ-Петербург», 2020. – 832 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АТАК И АНОМАЛИЙ В СЕТЕВОМ ТРАФИКЕ

Зарубина Ан.С., Зарубина Ал.С., Чегурова А.П.

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

В современном цифровом мире защита от киберугроз стала критически важной задачей. Учитывая рост сложности и масштаба кибератак, традиционные методы защиты, основанные на статических правилах и сигнатурах, оказываются недостаточными. В этой ситуации искусственный интеллект (ИИ), а именно машинное обучение предлагают перспективные решения для обнаружения и предотвращения атак.

Машинное обучение (ML) является подразделом ИИ и предоставляет компьютерам возможность совершенствоваться, используя данные, минуя этап непосредственного программирования. Этот подход обеспечивает программам возможность развиваться и адаптироваться на основе полученной информации. В сфере кибербезопасности ML применяется для анализа сетевого трафика и определения возможных угроз обеспечивая более точную и оперативную реакцию на атаки по сравнению с использованием стандартных способов обеспечения защиты.

Традиционные IDS/IPS работают на основе заранее заданных правил и сигнатур, что ограничивает их эффективность против ранее не зафиксированных или новых угроз. Системы, которые основаны на машинном обучении, способны анализировать сетевой трафик в режиме реального времени и обнаруживать аномалии, даже если они не соответствуют известным сигнатурам.

В кибербезопасности одним из ключевых преимуществ машинного обучения является его способность обнаруживать в трафике отклонения, которые могут указывать на ранее неизвестные виды вредоносного программного обеспечения или новоизобретенные тактики и способы атак злоумышленников. Системы ИИ могут анализировать поведение пользователей и сетевых устройств, позволяя выявить изменения нормального поведения, которые могут быть признаком кибератаки. Например, необычные протоколы или порты, нерегулярное время доступа или необычные объемы передаваемых данных.

Искусственный интеллект способен строить модели поведения пользователей и сетей, что позволяет прогнозировать и нейтрализовать потенциальные угрозы, анализируя исторические данные и выявляя закономерности, указывающие на возможные атаки.

Важно отметить, что для эффективной защиты необходимо постоянно обновлять модели МО, чтобы противостоять эволюционирующим угрозам. Кроме того, ИИ может быть подвержен специфическим атакам, известным

как «adversarial attacks»), что требует разработки дополнительных мер защиты.

Таким образом, применение ИИ в кибербезопасности открывает новые планы и перспективы для выявления и предотвращения киберугроз. Системы, основанные на ИИ, могут оценивать сетевой трафик в реальном времени, обнаруживать аномалии и прогнозировать потенциальные атаки.

РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО САЙТА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ПО ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Чегурова А. П., Зарубина Ал.С., Зарубина Ан.С.

Научный руководитель — ассистент Каратаева Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»
annachegurova31@gmail.com

В современном мире, где информация становится одним из самых ценных ресурсов, умение эффективно обрабатывать и анализировать данные приобретает особую значимость. Теория информации, как дисциплина, изучающая количественные характеристики информации и методы её передачи, играет ключевую роль в различных областях, от компьютерных наук до телекоммуникаций.

Однако, несмотря на важность этой темы, многие студенты и специалисты сталкиваются с трудностями в её освоении. В связи с этим, разработка образовательного сайта, посвященного изучению алгоритмов по теории информации, представляет собой актуальную задачу. Такой ресурс не только поможет упростить процесс обучения, но и сделает его более интерактивным и доступным.

Основная цель сайта — предоставить пользователям доступ к учебным материалам, интерактивным упражнениям и инструментам для практического применения алгоритмов. Методология разработки включает в себя анализ потребностей целевой аудитории; проектирование функционала; выбор технологий.

Основными пользователями сайта являются студенты, преподаватели и специалисты в области информатики. Для каждой группы необходимо предусмотреть соответствующие разделы: учебные материалы, методические рекомендации и инструменты.

Сайт должен включать следующие модули: теоретический раздел (лекции, статьи и справочные материалы, примеры) и форум (платформа или ссылка на нее для обсуждения вопросов и обмена опытом). Для реализации сайта использовались такие технологии, как HTML, CSS, JavaScript для frontend-разработки и Node.js для обработки данных. Контент образовательного сайта включает описание алгоритмов (алгоритмы сжатия и кодирования) и их практические примеры и задачи с возможностью проверки решений.

Таким образом, разработка образовательного сайта для изучения алгоритмов в области теории информации требует интеграции теоретических знаний, практических инструментов и современных технологий. Такой ресурс может значительно повысить эффективность обучения и стать полезным инструментом для студентов, преподавателей и профессионалов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИВАТНОСТИ И АНОНИМНОСТИ В ЭПОХУ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

Зарубина Ал.С., Зарубина Ан.С., Чегурова А.П.

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

В эпоху больших данных вопросы приватности и анонимности становятся особенно актуальными. Современные технологии позволяют собирать и хранить огромные объемы личной информации, что создает серьезные риски для конфиденциальности пользователей. Несмотря на преимущества анализа данных для бизнеса, этические дилеммы, связанные с обработкой личной информации, требуют внимательного рассмотрения. В данной работе мы исследуем этические аспекты приватности и анонимности, анализируя существующие вызовы и предлагая пути их решения.

Основные факторы, способствующие нарушениям приватности, включают базы данных, файлы cookie и шпионское программное обеспечение. Базы данных могут содержать детализированные профили пользователей, включая контактные данные и историю покупок. Если эти

данные не защищены должным образом, они могут стать доступными для третьих лиц, что создает угрозу утечки личной информации.

Файлы cookie, используемые для отслеживания активности пользователей на веб-сайтах, также представляют риск для приватности. Хотя они улучшают пользовательский опыт, их использование может привести к несанкционированному сбору данных и созданию профилей без ведома пользователей. Шпионское программное обеспечение может незаметно собирать информацию о действиях пользователей, что подчеркивает необходимость строгих мер по защите приватности.

Для обеспечения безопасности личной информации необходимо разработать эффективные механизмы защиты и повысить осведомленность пользователей о рисках, связанных с технологиями. В качестве решений рассматриваются ужесточение законодательства, технологические инновации и создание независимых органов контроля.

Ужесточение законодательства поможет установить высокие стандарты для защиты личной информации, включая четкие требования к сбору и обработке данных, а также серьезные штрафы за их нарушение. Примеры, такие как Общий регламент по защите данных (GDPR) в Европе, демонстрируют, как можно установить высокие стандарты.

Разработка современных технологий, направленных на защиту личной информации, также играет ключевую роль. Анонимизация данных и шифрование информации защищают от несанкционированного доступа и связывания данных с конкретными лицами.

Учреждение независимых органов, ответственных за мониторинг соблюдения норм защиты данных, является важным шагом к обеспечению ответственности компаний. Эти органы должны проводить проверки и рассматривать жалобы пользователей, что поможет создать более прозрачную и подотчетную среду, повышая доверие пользователей к компаниям.

Вышеперечисленные меры могут значительно повысить уровень безопасности личной информации. Компании должны не только соблюдать законы, но и активно работать над созданием этичной среды, где уважение к приватности пользователей станет нормой.

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

РАЗРАБОТКА ПРОФИЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РУЧЬЯ СЛОЖНОКОНТУРНОЙ ПОКОВКИ ИЗ ВЫСОКОЛЕГИРОВАННОГО ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Панова В.А., Пчельников А.В.

АО «Ступинская металлургическая компания»
Pchelnikov@smk.ru

Горячая объемная штамповка является одним из самых распространенных методов получения полуфабрикатов из различных сплавов. Нагретый металл пластически деформируется под действием давления штампа. Течение металла во многом определяется конфигурацией профиля поковки. Нерациональное проектирование ручья штампа может привести к образованию различного рода поверхностных дефектов.

Цель данной работы - провести анализ вариантов выполнения профиля предварительного ручья поковки с ребрами и найти оптимальный вариант профиля предварительного ручья для штамповки поковки из сплава ВТ22, исключая формирование поверхностных дефектов. Анализ вариантов профиля предварительного ручья проводился в программе Qform. Расчет глубины дефектов проводился по методике [1].

Рассматриваемая штампованная поковка рычага имеет, треугольную форму, цилиндрические проушины в виде выступов по углам поковки и центральный карман, который образует равнополотно ограниченное ребрами по периферии (рис. 1).

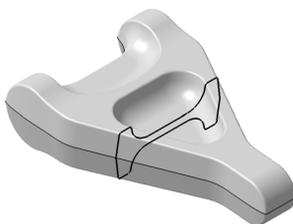


Рис. 1. Внешний вид рассматриваемой поковки

Рекомендации к проектированию предварительных переходов [2,3] предполагают наличие ребер в предварительном ручье и более плавные, чем в окончательном ручье, переходы от полотна к ребру. Наличие ребер в предварительном переходе часто приводит к образованию прострелов в основании ребра из-за интенсивного течения металла из полотна через основание ребра на стадии доштамповки. Так же может формироваться утяжина в местах сопряжения ребер.

Эффективный способ устранения образования прострелов на данной поковке - уменьшение толщины полотна предварительной поковки, чтобы толщина полотна в предварительном переходе была меньше, чем в окончательном. Объем металла, необходимый для заполнения ребра, в предварительном переходе запасается ребра в виде пологого уклона (рис.2). Таким образом, металл в процессе окончательной штамповки при заполнении окончательного ручья в центре меняет направление течения и течет в направлении центра поковки, что значительно снижает интенсивность течения металла в облой и устраняет возможность формирования прострела в основании ребра.

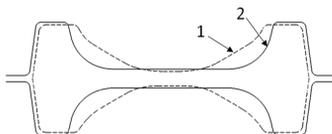


Рис. 2. Вариант построения профиля предварительного перехода с уклонами в местах сопряжения ребер и полотна поковки (1- предварительный переход, 2 - окончательный).

В результате проведенной работы выявлены возможные недостатки общих рекомендаций по проектированию предварительных переходов горячей объемной штамповки, которые могут привести к формированию поверхностных дефектов. Математическое моделирование позволяет разработать новые подходы к проектированию профиля промежуточных штамповочных ручьев.

Показанные приемы замены сопряжения ребра с полотном в предварительном переходе полностью подтвердило свою эффективность, что было подтверждено при освоении штамповки рычага из титанового сплава.

Список литературы:

1. Филякова В.А. Пчельников А.В. Прогнозирование поверхностных дефектов при объемной штамповке // Вопросы технических и физико-математических наук в свете современных исследований: сб. ст. по матер. XXVIII междунар. науч.-практ. конф. № 6(22). – Новосибирск: СибАК, 2020. – С. 42-47.
2. Брюханов, А. Н. Горячая штамповка: конструирование и расчет штампов / А. Н. Брюханов, А. В. Ребельский. – Москва: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1952. – 659 с.
3. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х т. Т. 2. Горячая объемная штамповка / под ред. Е. И. Семенова – Москва: Машиностроение, 2010. – 592 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СВАРКИ В ПРОГРАММЕ ANSYS

Горелов О.К.

Научный руководитель — доцент, к. физ.-мат. наук Афанасьева Л.Е.
ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»,
кафедра «Технологии металлов и материаловедения»
ludmila.a@mail.ru

Сварка является одним из наиболее важных и распространенных технологических процессов для создания качественных неразъемных соединений. Она применяется в таких инженерных отраслях как:

промышленное производство, железнодорожная индустрия, автомобилестроение, энергетика и строительство. Эти области являются крайне важными для функционирования и роста экономики страны, поэтому к сварным швам предъявляются требования надежности, долговечности и безопасной эксплуатации изделий [1].

Одним из способов оптимизации сварочных процессов является экспериментальный подбор параметров. Несмотря на всю несложность этот способ имеет недостатки такие как дороговизна и большая трудоемкость. В связи с этим последние десятилетия широкое практическое использование приобретает моделирование сварочных процессов. Так, при использовании программы Ansys пользователь сможет определить: распределение температуры в зоне термического влияния (ЗТВ), фазовые превращения, происходящие при нагреве и охлаждении металла, расчет напряжений и деформаций в сварном шве, рост зерна и многие другие аспекты, характеризующие качество сварного шва и надежность неразъемного соединения.

Компьютерная симуляция сварочного процесса невозможна без создания адекватной модели, в основе которой будут математические уравнения, позволяющие описать основные физические процессы протекающие при процессе сварки. Правильное математическое представление физики сварки является абсолютно необходимым условием для эффективного использования компьютерного моделирования в сварочном производстве [2, 3].

Программа Ansys является одной из основных для использования в проектировании сварочных процессов за счет наличия мощных и универсальных инструментов для моделирования и оптимизации процесса сварки. Возможности программы представлены в таблице.

Тепловой анализ	Моделирование различных типов тепловых источников Расчет распределение температуры с учетом теплопроводности, теплоёмкости и плотности материала Моделирование конвекции и излучения Моделирование фазовых превращений при охлаждении и нагреве Расчет температурных циклов
-----------------	---

Механический анализ	Расчет напряжений и деформаций, возникающих из-за термических воздействий и усадки металла
	Учет упругопластических свойств
	Моделирование ползучести металла
	Анализ разрушений сварных соединений
Металлургический анализ	Фазовый состав металла в зависимости от температуры
	Моделирование диффузии
	Моделирование роста зерна в зоне ЗТВ
	Прогнозирование микроструктуры и ЗТВ
Физический анализ	Моделирование совместных тепловых и механических процессов
	Моделирование влияния электромагнитного поля

Симуляция процесса сварки с помощью программы Ansys на основе конкретных математических моделей является очень перспективной и широко востребованной промышленной среде, где требуется создать сварные швы, отвечающие требуемым стандартам. Данная программа позволит не только экономить время и ресурсы, но и позволит оптимизировать процесс с рассмотрением всех возможных аспектов, происходящих в процессе сварки в сварном шве и ЗТВ.

Список литературы:

1. Медралиева Б.Н., Жайнаков А.Ж., Султангазиева Р.Т. Моделирование процессов сварочной ванны при электродуговой сварке // Евразийское Научное Объединение. 2019. № 6-1(52). С. 39-43.
2. Chen F.F. et al. Model-based parameter optimization for arc welding process simulation // Applied Mathematical Modelling. 2020. V. 81. P 386-400.
3. Солодков М.Ж. Компьютерное моделирование сварочных процессов. Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет», 2017. 12 с.

СВАРКА НЕРЖАВЕЮЩИХ СТАЛЕЙ

Гасанов А.К.

Научный руководитель — доцент, к. физ.-мат. наук Афанасьева Л.Е.
ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»,
кафедра «Технологии металлов и материаловедения»
ludmila.a@mail.ru

Нержавеющие стали являются важным классом технических материалов, которые широко используются в различных отраслях промышленности. Для изготовления конструкций из этих материалов часто используют технологию сварки. Большинство марок нержавеющей стали относятся к свариваемым материалам. Разработаны технические стандарты, руководящие документы и рекомендации, изданы справочники, монографии, научные статьи, посвященные данному вопросу [1, 2]. Это дало возможность понять особенности способов сварки и выявить необходимые меры для получения качественных сварных швов нержавеющей стали.

Практика показывает, когда пренебрегают соблюдением требований технологии, нередко возникают сложности во время производства или при эксплуатации сварных конструкций. Часто это связано с несоответствующим регулированием микроструктуры сварного шва и несоответствием связанных с ней свойств, а также с неправильно выбранными параметрами сварки для данных материалов с учетом их микроструктуры.

Цель работы – провести анализ особенностей технологии сварки нержавеющей стали разных структурных классов.

Мартенситные стали обычно сваривают в отожженном состоянии для конструкции из тонколистового металла и в перестаренном состоянии из толстолистового, поскольку последний имеет высокий уровень жесткости закрепления. Сварка материала в перестаренном состоянии снижает уровень сварочных напряжений, так как металл находится в несколько разупрочненном состоянии. Полуаустенитные стали сваривают, как правило, после закалки или в отожженном состоянии. Аустенитные стали наиболее трудно сваривать вследствие проблем с образованием трещин – кристаллизационных, ликвационных и связанных с провалом пластичности.

Химический состав сварного шва должен немного отличаться от основного металла для получения 3-5% феррита.

Сварка разнородных металлов часто используется для соединения нержавеющей сталей с другими материалами. Такой подход применяется в случае, если имеется потребность в переходе на другие механические или эксплуатационные свойства. Могут свариваться стали с различным содержанием легирующих элементов, но подобной микроструктурой либо с различным химическим составом и микроструктурой. Имеется возможность использовать присадочные материалы одной марки, подходящие для сварки, предусматривающей более одной комбинации основного металла.

В заключении нужно отметить, что сварка нержавеющей сталей является ключевым процессом в производственной и строительной отраслях, обеспечивающим создание прочных и долговечных соединений. Сварка нержавеющей сталей требует специализированных знаний и соблюдения технологий, что позволяет достигать высококачественных и надежных соединений, соответствующих современным стандартам безопасности и долговечности. При правильном подходе к процессу можно добиться отличных эксплуатационных характеристик конечного изделия.

Список литературы:

1. Масаков В.В., Масакова Н.И., Мельзитдинова А.В. Сварка нержавеющей сталей: учеб. пособие. Тольятти: ТГУ, 2011. 184 с.
2. Афанасьева Л.Е., Кобозев И.Ю. Влияние внешнего электрического поля на глубину проплавления при лазерной сварке сталей // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2021. № 4 (12). С. 32–37.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ ПО КРИТЕРИЮ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ

Куликов Н.А.

Научный руководитель — доцент, к. физ.-мат. наук Афанасьева Л.Е.
ФГБОУ ВО «Тверской государственной технический университет»,
кафедра «Технологии металлов и материаловедения»
pan.nic2000@yandex.ru

Лазерная резка конструкционных материалов является перспективным процессом разделения, сочетающим высокую производительность с точностью и качеством поверхности реза. Под действием лазерного излучения происходит нагревание, плавление, испарение металла по линии предполагаемого реза, продукты разрушения удаляются потоком вспомогательного газа [1-3].

В работе проведено экспериментальное исследование влияния скорости лазерной резки на качество поверхности деталей (бороздчатости), изготавливаемых из листа нержавеющей стали марки AISI 301. Лазерную резку выполняли на раскройном комплексе с ЧПУ модели LC Professional-M2 FO4020-12.0.

Мощность лазерного излучения 12 кВт, скорость изменяли в пределах от 160 до 450 мм/с, давление вспомогательного газа азота 1,5 МПа, режим лазерного излучения непрерывный.

Бороздчатость поверхности реза стали — это характеристика, описывающая наличие и распределение борозд, царапин или неровностей на поверхности, образованной в результате обработки стали. Бороздчатость может возникать благодаря гидродинамической нестабильности слоя расплава, обусловленной силовым воздействием струи газа на расплав.

Для исследования бороздчатости были отобраны 4 образца, изготовленные при разных скоростях резания: образец № 1 – скорость резки 160 мм/с; № 2 - 250 мм/с; № 3 - 330 мм/с; № 4 - 450 мм/с. На рис. 1 представлены фотографии некоторых полученных поверхностей резов с разными скоростями резания. Толщина листа 2 мм.

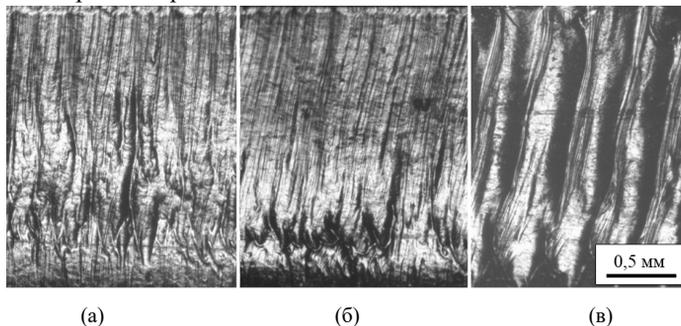


Рис. 1 – Изображение поверхностей резов образцов: а – образец № 1, скорость резки 160 мм/с; б – № 2, 250 мм/с; в – № 4, 450 мм/с

Оптимальная скорость резания для получения минимальной бороздчатости 250 мм/с, при повышении и снижении скорости резания бороздчатость увеличивается. Подбирая правильный режим резания можно получить наилучший результат качества поверхности.

Список литературы:

1. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 664 с.
2. Sobih M., Crouse P.L., Li L. Striation-free fibre laser cutting of mild steel sheets // Applied Physics A. 2008. V. 90. № 1. P. 171–174.
3. Барчуков Д.А., Смолякова И.А., Афанасьева Л.Е. Влияние технологических параметров лазерной резки на размер зоны лазерного воздействия // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2024. № 4 (24). С. 22–28.

РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ (РЗМ) И ИХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Рынденков Р.Д., Пиючевская Д.И.

Научные руководители — доцент, к.т.н. Белов С.П.*,
к.т.н. Рынденков Д.В.**

*Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСиИТ»,

**АО «Ступинская металлургическая компания»
r.ryndenkov@yandex.ru

Создание большинства современных материалов невозможно без применения редкоземельных металлов, которые в последнее время приобрели геополитическое значение. По распространенности РЗМ абсолютный мировой лидер - Китай с запасами 44 млн т., далее следуют Россия - 28,5 млн. т. и Бразилия - 21 млн т. В этом списке США с 1,9 млн т. занимает седьмое место. По итогам 2023 года КНР выпустила 69% РЗМ, произведенных во всём мире. Поскольку спрос на РЗМ растет, эти металлы стали предметом геополитической конкуренции, в первую очередь между КНР и США.

Редкоземельные элементы – это группа из 17 металлов III группы таблицы Менделеева, в которую входят 15 элементов - лантаноидов, а также

скандий и иттрий. По химическим свойствам и нахождению в природе различают иттриевую (Y, La, Gd – Lu) и цериевую (Ce – Eu) подгруппы, по атомной массе – лёгкие (Ce – Eu) и тяжёлые (Gd – Lu). Термин «редкоземельные» связан с тем, что эти элементы имеют достаточно низкий кларк и образуют тугоплавкие, практически нерастворимые в воде оксиды, которые химики 18 – 19 веков называли «землями». РЗМ легко обрабатываются механически и имеют высокую пластичность, благодаря чему хорошо куются и прокатываются.

РЗМ легко образуют соединения с галогенами, O, S, N, C, B, H. Известны карбонаты, фосфаты, другие соли, многочисленные комплексные соединения РЗМ и интерметаллиды. Иттрия и лёгких лантаноидов в земной коре больше, чем тяжёлых. Больше всего распространены Ce, Y, Nd и La. РЗМ содержатся в таких минералах как бастнезит, монацит, ксенотим. В России промышленное применение имеют лопарит и апатит, добываемые на Кольском полуострове [1]. Руды РЗМ полиметаллические, содержащие в своём составе сразу несколько металлов.

Из-за сходства в химических свойствах, получение РЗМ из минералов – задача сложная и дорогостоящая, особенно когда необходимо выделить какой-то конкретный элемент. Поэтому там, где промышленное применение РЗМ это допускает, используется технологически более простой материал, называемый мишметаллом (как правило, это смесь Ce, La, Nd, а также Fe и Si). Наиболее массовое применение имеет относительно недорогой ферроцерий. В настоящее время в России стоит задача развития добычи и переработки РЗМ.

В рамках настоящей работы представляет интерес применение РЗМ в металлургии. Характерной особенностью РЗМ является высокое сродство к кислороду, сере, азоту, а также ряду легкоплавких металлов, являющихся вредными примесями. РЗМ вступают с ними в реакцию в расплаве, а продукты реакции – тугоплавкие соединения – выносятся на поверхность расплава и удаляются вместе со шлаком. Таким образом введение в расплав РЗМ снижает содержание вредных примесей в стали и никелевых сплавах. Это способствует очищению границ зерен. Кроме того, РЗМ оказывают влияние на поверхностное натяжение жидкого металла, что также повышает чистоту границ зерен и, как следствие, пластичность металла. Помимо этого, РЗМ обладают модифицирующим действием, то есть способствуют

измельчению кристаллов металла; влияют на структуру, морфологию и распределение включений и примесей в стали [2].

РЗМ используются для микролегирования жаропрочных никелевых сплавов. Наибольшее применение в этой сфере нашли иттрий, церий и лантан, хотя имеются работы по изучению влияния на структуру жаропрочных никелевых сплавов таких элементов, как празеодим, неодим, гадолиний, гольмий, лютеций [5]. Кроме рафинирующей функции РЗМ оказывают влияние на микроструктуру сплавов (модифицирование) и механические свойства материала. В частности, модифицирование некоторых сплавов иттрием повышает их ударную вязкость [4, 6].

Существуют две области применения РЗМ: не требующие глубокого разделения (к ней относится металлургия) и требующие применения индивидуальных РЗМ. Основная область применения РЗМ – это постоянные магниты, для которых нужны неодим и самарий. На их производство расходуется почти треть добываемых в мире РЗМ, и к 2030 г. эта доля может еще вырасти. Такие магниты имеют широкий спектр применения — от микроэлектроники до нового транспорта и медицины (аппараты МРТ). РЗМ в качестве добавок вводятся в полупроводниковые материалы. Магниты с использованием РЗМ улучшают качество звука в смартфонах; применяются в системах считывания и записывания данных на жесткие диски. Следует ожидать роста применения РЗМ и в сфере коммуникаций и вычислительных систем. Магниты с использованием РЗМ применяются в технологии движения поездов на магнитной подушке, развивающих скорость до 600 км/ч. Уже сейчас поезда на магнитной подушке используются в Японии, Китае, Южной Корее, Германии. Идут разработки по внедрению такой системы в России. Ожидается рост применения РЗМ в сфере железнодорожных перевозок. РЗМ используют в автомобильной промышленности, в том числе для производства аккумуляторов гибридных и электромобилей. Ожидается, что никель-металлогидридные аккумуляторы вытеснят более дешевые литий-ионные [7]. Постоянные магниты на основе РЗМ применяются и для производства ветрогенераторов, для которых необходим неодим и диспрозий.

Прогнозируется рост потребления РЗМ в России в ближайшие 5 лет по сравнению с текущим уровнем в 2 раза. Основным фактором этого роста выступит развитие новых, высокотехнологичных отраслей. В структуре прогнозного потребления РЗМ будут превалировать металлы легкой

группы, в частности неодим, необходимый при производстве магнитов и аккумуляторных батарей [8].

Список литературы:

1. Большая российская энциклопедия. Редкоземельные элементы. Интернет-ресурс. <https://bigenc.ru/c/redkozemel-nye-elementy-a898d8>.
2. Волков А.И., Стулов П.Е., Леонтьев Л.И., Углов В.А. Анализ использования редкоземельных металлов в черной металлургии России и мира. / Известия ВУЗов. Черная металлургия. 2020. Том 63. №6. С. 405 – 418.
3. Е. Г. Поляков, А. В. Нечаев, А. В. Смирнов Металлургия редкоземельных металлов: учебник для вузов / — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 501 с.
4. Каблов Е.Н. Литые лопатки газотурбинных двигателей. М.: МИСиС. 2001. – 632 с.
5. Чабина Е.Б., Филонова Е.В., Ломберг Б.С., Бакрадзе М.М. Влияние лантаноидов на структуру жаропрочных сплавов. / Вестник российского фонда фундаментальных исследований. 2015. №1 (85). С. 36-48.
6. В.В. Сидоров, Д.Е. Каблов, В.Е. Ригин Металлургия литейных жаропрочных сплавов: технология и оборудование. – М.: ВИАМ, 2016. – 368 с.
7. Н.П. Марчук, Ю.В. Туровец. Топ-10 направлений применения редкоземельных металлов. Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ. <https://issek.hse.ru/news/926183397.html?ysclid=m7ec7xphlf339403322>
8. Череповицын А.Е., Дорожкина И.П., Соловьёва В.М. Прогноз потребления редкоземельных металлов в России: базовые и формирующиеся отрасли промышленности. / Проблемы прогнозирования. 2024. №5. С. 115 – 127.

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ПОД ЗАКАЛКУ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГРАДИЕНТНОЙ СТРУКТУРЫ СПЛАВА ВТ6

Антонова А.В.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Мамонов А.М.
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет), кафедра 1102 «МиТОМ»
avantonova20088@mail.ru

За последнее десятилетие возросла потребность проведения операций на коленном суставе (КС), что способствовало развитию технологий изготовления эндопротезов КС с высоким показателем износостойкости поверхностей трения компонентов. Одним из разрешенных по показателю биосовместимости сплавов для изготовления эндопротезов является титановый сплав ВТ6. Наиболее эффективным способом повышения износостойкости поверхностей деталей из сплава ВТ6 является комплексная технология, включающая термоводородную обработку с низкотемпературным вакуумным ионно-плазменным азотированием. Однако термоводородная обработка имеет ряд недостатков – это сложный технологический процесс с высокой трудоемкостью и стоимостью. В связи с этим представляет интерес замена термоводородной обработки индукционным нагревом с последующими закалкой и старением. При таком виде термической обработки возможно регулировать толщину упрочненного слоя и повысить полируемость поверхности, что позволит сделать процесс вакуумной ионно-плазменной обработки более эффективным.

Задачей работы являлось проведение индукционного нагрева под закалку образцов из прутка титанового сплава ВТ6 диаметром 40 мм при силе тока 6,5 А и напряжении 5,6 кВ с временем выдержки от 7 до 14 секунд в индукторе для получения градиентной структуры. Для формирования окончательной структуры образцы подвергали старению по двум режимам (при температурах 550°C и 650°C) с выдержкой 5 часов и последующим охлаждением на воздухе.

Структура прутка в исходном состоянии представлена преимущественно глобулярно-пластинчатой первичной α_1 -фазой и мелкодисперсной вторичной α_2 -фазой в β -матрице. Проведенные

металлографические исследования показали, что в процессе индукционного нагрева возникал градиент температур по сечению образцов. Это привело к реализации $\alpha \rightarrow \beta$ – превращения различной степени завершенности. В результате закалки в поверхностном слое происходило мартенситное превращение. Микроструктура образцов была представлена в приповерхностном слое мартенситом α' , а в центре образца пластинчатой первичной α_1 -фазой в β -матрице. Длительность выдержки при нагреве под закалку оказала влияние на глубину закаленного слоя. Для образцов с выдержкой 7 и 10 секунд она составила до 3 мм, выдержка 14 секунд привела к увеличению прокаленности образца до 5 мм.

Твердость поверхностного слоя у всех закаленных образцов составила около 38 ед. HRC, в центре образцов твердость осталась на прежнем уровне (около 34 ед. HRC).

В процессе старения при температуре 550°C в течение 5 часов твердость незначительно повышается вследствие распада метастабильной α' -фазы и выделения мелкодисперсных упрочняющих частиц вторичной α_{II} -фазы. Старение при температуре 650°C в течение 5 часов привело к снижению твердости, что может быть обусловлено увеличением размеров частиц вторичной α_{II} - фазы, выделившихся из β -фазы.

Таким образом, была показана возможность формирования градиентной ($\alpha+\beta$)-структуры: мелкодисперсной в поверхностном слое глубиной до 5 мм и близкой к исходной – в сердцевине, с градиентом твердости, соответственно, от 39 до 34 ед. HRC.

МОДИФИКАЦИЯ КВАРЦЕВОГО СТЕКЛА ФЕМТОСЕКУНДНЫМИ ЛАЗЕРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

Рютин И.Г. Раменский В.Л.

Научный руководитель – профессор д.т.н. Жуков А.А.
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра «ТППИСУЛА»
iryutin@mail.ru

Малогабаритные высокоточные инерциальные датчики на основе микромеханических чувствительных элементов (ЧЭ) получили широкое распространение в системах управления летательных аппаратах. Потенциал и перспективы компактных бесплатформенных инерциальных навигационных систем, а также отдельных акселерометров и гироскопов

обусловлен ужесточением требований к массогабаритным характеристикам изделий космической техники и повышением их автономности, в том числе элементов космических транспортных систем многократного использования.

Целью данной работы является рассмотрение процесса модификации кварцевого стекла фемтосекундными лазерными импульсами как основа технологии производства кварцевых маятников.

Задачами в данной работе являются:

- изучения состояния вопроса о воздействии фемтосекундного лазерного излучения на кварцевое стекло;
- анализ свойств модифицированной поверхности;
- на основе полученных данных дать рекомендации по использованию технологии.

Фемтосекундная лазерная абляция является мощным методом создания рисунка на материалах с широкой запрещенной зоной. Поскольку как влияние теплопроводности внутри материала, так и экранирование падающего лазерного излучения значительно уменьшаются при использовании пикосекундных импульсов и даже могут быть проигнорированы при использовании фемтосекундных импульсов, удаление материала происходит очень локализовано и требует меньше энергии. При использовании ультракоротких импульсов механизмы абляции, которые не имеют большого значения или вообще отсутствуют при наносекундной лазерной абляции, становятся все более эффективными. Это повышает разрешающую способность при нанесении рисунка на поверхность, а также открывает совершенно новые возможности для обработки материалов. [1]

В работах [2, 3, 4] представлены экспериментальные данные модификации кварцевого стекла фемтосекундным лазерным излучением с различными параметрами импульсов. Результатом облучения стеклянной подложки является образование наноструктур.

Данная модификация кварцевого стекла значительно увеличивает скорость травления облучённой области и селективность травящего раствора. Так же в работе [3] предложено использование раствора NaOH, так как данный раствор имеет большую скорость травления 300 мкм/ч, что в два раза больше, чем у KOH, и почти в четыре раза больше, чем у HF.

Выводы: из вышеописанных работ видно что применение фемтосекундного лазерного излучения для создания микромеханических маятников является перспективным направлением развития технологии. Применение фемтосекундного лазера позволяет исключить использование защитной маски при травлении и исключает образование механических напряжений. Значительно увеличивает скорость травления и снижает затраты травящего раствора. Основным недочётам описанных работ и задачей дальнейших исследований является описание физических процессов модификации кварцевого стекла, для поиска оптимальных режимов лазерной обработки.

Список литературы:

1. Bäuerle, Dieter. "Laser Processing and Chemistry." // Advanced Texts in Physics. – 1996, №4, 851с.

2. Hnatovsky, Cyril & Taylor, R.S. & Simova, Eli & Pattathil, Rajeev & Rayner, D.M. & Bhardwaj, Vinayak & Corkum, P.B.. (2006). Fabrication of Microchannels in Glass Using Focused Femtosecond Laser Radiation and Selective Chemical Etching. Applied Physics A. 84. 47-61. 10.1007/s00339-006-3590-4.

3. Casamenti, Enrico & Pollonghini, Sacha & Bellouard, Yves. (2021). Few pulses femtosecond laser exposure for high efficiency 3D glass micromachining. Optics Express. 29. 10.1364/OE.435163.

4. Гусева О.С., Козлов Д.В., Корпухин А.С., Смирнов И.П., Андреев П.А. Применение фемтосекундного лазера при изготовлении кварцевых чувствительных элементов МЭМС-акселерометров // Нано- и микросистемная техника. – 2022, том 24, № 1. С. 3 – 8.

РАСЧЕТ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЛИТКОВ ИЗ СПЛАВА ХН62ВМУТ-ВД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Лазаренко Н.К., Малюгин С.В., Лазаренко О.Н.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Корзун Е.Л.
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет —
ДонНТУ», кафедра «ЭлМет»
laznikc@gmail.com

Прутки из жаропрочного никелевого сплава ХН62ВМЮТ-ВД (далее ЭП708-ВД) получают на СМК методом вакуумной индукционной плавки с последующим вакуумным дуговым переплавом расходоуемого электрода. Как известно, основное влияние на механические свойства металла оказывает химический состав [1-4]. При производстве сплава на АО «СМК» наиболее часто получают несоответствия пластических свойств (относительное удлинение и относительное сужение), при этом временное сопротивление и предел текучести в нормативных значениях. Для снижения вероятности получения несоответствующих требованиям ТУ 14-1-1018-98 механических свойств был проведен анализ массива данных более 90 плавов и для расчета механических свойств получено уравнение множественной линейной регрессии вида:

$$M = A_0 + A_1 * X_1 + A_2 * X_2 + \dots + A_n * X_n \quad (1)$$

где М - значение результирующего параметра (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение и относительное сужение);

A_0 – свободный член уравнения;

$A_1, A_2 \dots A_n$ – независимые переменные (коэффициенты регрессии);

$X_1, X_2 \dots X_n$ – значения факторных признаков (фактический химический состав).

В таблице 1 представлен текущий и предлагаемый химический состав сплава ЭП708-ВД в сравнении с требованиями ТУ 14-1-1018-98

Таблица 1

	Al	C	Cr	Mn	Mo	Si	Ti	W	B
ТУ14-1-1018	1,9-2,4	0,04-0,10	17,5-20,0	≤0,50	4,0-6,0	≤0,40	1,0-1,4	5,5-7,5	≤0,008
Текущий	2,12	0,061	18,55	0,41	4,35	0,11	1,15	5,85	0,0060
Предлагаемый	2,20	0,061	18,70	0,41	5,0	0,11	1,20	6,50	0,0080

В таблице 2 представлено сравнение механических свойств по текущему и предлагаемому химическому составу.

Таблица 2

Показатель	Температура 20 °С				Температура 800 °С			
	$\sigma_B, \text{Н/мм}^2$	$\sigma_{0,2}, \text{Н/мм}^2$	$\delta, \%$	$\Psi, \%$	$\sigma_B, \text{Н/мм}^2$	$\sigma_{0,2}, \text{Н/мм}^2$	$\delta, \%$	$\Psi, \%$
ТУ14-1-1018	>1080	>690	>18	>20	>686	>588	>14	>25

Текущий	1110,44	716,07	22,45	30,40	847,85	641,30	19,30	21,16
Предлагаемый	1158,43	772,18	27,77	32,34	841,07	625,15	28,13	33,12

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее сильно на показатели механических свойств в сплаве ЭП708-ВД влияют вольфрам, молибден и бор. В меньшей степени титан и хром. Влияние других элементов также имеет место, но незначительно и не ведет к существенному изменению механических свойств.

Список литературы:

1. А.А. Кудрин, Д.С. Зуев, Л.Л. Пономарева и др. Влияние микролегирования на технологическую пластичность сплава ХН58МБЮД-ВИ // «Сталь», №3, 2008. С. 78-79.
2. В.В. Сидоров. Улучшение свойств и технологической пластичности жаропрочных никелевых сплавов при модифицировании металла магнием // «Электротехнология», №3, 2006. С. 36-42.
3. Б.В. Ощепков, Б.И. Леонович, Е.А. Трофимов, Т.А. Бендера. Влияние особенностей выплавки никельхромовых жаропрочных сплавов на их пластичность // «Электротехнология» №4, 2007. С. 8 – 12.
4. Н.В. Петрушин, С.А. Голынец, Э.Г. Римша, П.В. Рыжков. Механические свойства коррозионностойкого жаропрочного никелевого сплава ВЖЛ23 // «Труды ВИАМ», №8 (126), 2023. С.3-12.

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Романова Т.В., Гвоздюк А.А., Тожибоев Д.У.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра ТАОМ
plushtanya@mail.ru

Началом промышленного освоения титана считают 1948 год, когда в США была получена первая партия губчатого титана магниетермическим

способом [1]. В нашей стране производство титановой губки началось с 1950-х годов. Первый промышленный губчатый титан был получен на Подольском химико-металлургическом заводе [2]. В СССР титановую губку производили три титаномагниевого комбината: в Запорожье (теперь Украина), Березниках (РФ), Усть-Каменогорске (Казахстан). Годовое производство составляло 40000-50000 т [1].

В настоящее время титановую губку в РФ производят две компании - АВИСМА, которая является филиалом Корпорации «ВСМПО–АВИСМА», расположенном в городе Березники, и Соликамский магниевый завод (СМЗ) в городе Соликамск (Пермский край). В 2023 году объём производства губки на АВИСМА составил около 42000 тонн, СМЗ произвел более 1500 тонн. На долю АВИСМА приходится 96% всей произведённой в России титановой губки [3]. Годовое производство составляет 43500 т, что сопоставимо с производством в СССР.

Технология производства титановых слитков была разработана в 1951-1954 года в Всесоюзном институте авиационных материалов (ВИАМ), который являлся и является основным разработчиком отечественных титановых сплавов авиационного назначения под маркой ВТ (ВИАМ Титан). Первой разработанной маркой стал ВТ1 (технический титан). К настоящему времени есть открытые сведения о сплаве под маркой ВТ47 [3].

Впервые промышленное производство слитков и деформированных полуфабрикатов было освоено на СМК (г. Ступино, Московская область). В последующие годы производство титана на СМК существенно снизилось. Почти всю металлургическую продукцию из титана поставляло Верхнесалдинское металлургическое производственное объединение (ВСМПО), которое в 1998 году совместно с Березниковским титаномагниевого комбинатом образовали корпорацию ВСМПО–АВИСМА, ставшую крупнейшим производителем титана в мире [1]. Мощность плавильного оборудования на 1997 г. составляла около 65000 т, в настоящее время 81000 т.

На сегодняшний день в России слитки из титана и его сплавов производят четыре основные компании – Корпорация ВСМПО–АВИСМА (г. Верхняя Салда, Свердловская область), Ступинская металлургическая компания (СМК, г. Ступино, Московская область), Чепецкий механический завод (ЧМЗ, г. Глазов Удмуртская Республика) и Завод вакуумной металлургии (ЗВМ, г. Кулебаки, Нижегородская область). Более 90% от

общего объёма выплавленных российских слитков в 2023 году произведено в Корпорации ВСМПО–АВИСМА, 6% – ЧМЗ, по 2% – СМК и ЗВМ [3]. В 2023 году общий объем производства титановых слитков в РФ составил более 63000 тонн. Это на 18% больше, чем в 2022 году [4].

В настоящее время полный цикл производства от выплавки слитка до готовой продукции из титановых сплавов (поковки, листы, прутки, трубы, проволока, гранулы и др.) налажен на ВСМПО, ЧМЗ и СМК. Однако деформируемые полуфабрикаты из титановых сплавов в РФ производят более 50 компаний.

Список литературы:

1. Ильин А.А., Колачев Б.А., Польшин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. М.: ВИЛС – МАТИ, 2009. 520 с.
2. Моисеев В.Н. Титан в России // МИТОМ, 2005, №8, с. 23-29.
3. <https://catalog.viam.ru/catalog/vt47/>
4. <https://www.metalinfo.ru/ru/news/161102>

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЛАЗМЕННО-ЭЛЕКТРОЛИТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ СИНТЕЗИРОВАНИЯ ОКСИДА ВАНАДИЯ

Долгушин Я.В.

Научный руководитель – доцент, д.т.н. Крит Б.Л.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедры 1203
d.yroslav@mail.ru

Ванадий образует многочисленные соединения с кислородом, из которых наиболее важными являются оксиды: монооксид ванадия, полоторный оксид, диоксид ванадия и пятиокись [1]. Целью данной работы является изучение особенностей оксида ванадия, препятствующие направленному синтезу определённого оксида ванадия. В данной работе будет предложена технология плазменно-электролитной обработки (ПЭО) для синтеза оксида ванадия.

Основная проблема, которая препятствует синтезу определённого оксида ванадия, заключается в высокой чувствительности системы V-O к содержанию кислорода. Это обусловлено тем, что ванадий имеет степени окисления +2, +3, +4, +5, и образует ряд фаз, в которых ванадий присутствует одновременно в различных степенях окисления [2].

В настоящее время разработано значительно количество вариантов применения тонких плёнок диоксида ванадия. В частности, пленки диоксида ванадия применяются в качестве катодного материала в перезаряжаемых магниевых и цинк-ионных батареях. Перезаряжаемые магниевые аккумуляторы являются одним из наиболее перспективных устройств хранения энергии нового поколения [3]. Основная проблема при создании устройств на основе диоксида ванадия – сложность синтеза плёнки с заданными параметрами фазового перехода полупроводник-металл (ППМ).

Существует несколько различных технологий и методов нанесения тонкопленочных покрытий, а также целый ряд инструментов и оборудования, которые можно использовать для оптимизации или улучшения процесса осаждения тонких пленок. Среди методов нанесения покрытий всё большую популярность набирают технологии плазменно-электролитной обработки. Среди методов ПЭО наиболее известно микродуговое оксидирование. Применение технологии ПЭО на поверхностях деталей позволяет формировать многофункциональные покрытия, улучшающие их коррозионную стойкость, износостойкость и другие характеристики [4].

Таким образом, изучение свойств оксида ванадия и возможностей метода ПЭО показывает необходимость решения следующих задач:

- 1) Разработки новых, эффективных технологических процессов формирования тонких плёнок VO_x методом ПЭО;
- 2) Формирования тонких плёнок VO_2 , способных проявлять переход полупроводник-металл, для практического применения в различных устройствах.

Список литературы:

1. Амелина Г. Н. Частные реакции ванадия // Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013 – 22 с.
2. Bahlwane N., Lenoble D. Vanadium oxide compounds: Structure, properties, and growth from the gas phase // Chem. Vap. Depos. 2014. Vol. 20, № 7–9. P. 299–311
3. Xiu-Fen Ma, Hong-Yi Li, Weiwei Ren, Daibo Gao, Fuyu Chen, Jiang Diao, Bing Xie, Guangsheng Huang, Jingfeng Wang, Fusheng Pan. A critical review of vanadium-based electrode materials for rechargeable magnesium

batteries. // Journal of Materials Science & Technology. – 2023. – V. 153. – P. 56-74

4. Ракоч А.Г., Бардин И.В. Микродуговое оксидирование лёгких сплавов // Металлург. – 2010, 6. – С. 58-61

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СВЯЗУЮЩЕГО ДЛЯ ПОРИСТОГО ПОКРЫТИЯ

Тевс М.Д., Румянцев К., Рябов А.А.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Скворцова С.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра 1102 «МиТОМ»
89193220004@mail.ru

Крупные суставы человека часто подвержены различным заболеваниям, что может привести к необходимости хирургической замены на искусственные компоненты. Тазобедренный сустав (ТБС) занимает третье место по частоте эндопротезирования. В настоящее время разработаны два метода соединения протеза с костью: цементный и бесцементный. Благодаря хорошей остеоинтеграцией костной ткани в пористое покрытие обеспечивается долговечность бесцементного соединения.

Цель данного исследования состояла в создании пористого титанового покрытия для ацетабулярного компонентов эндопротеза тазобедренного сустава с высокой сквозной пористостью. В качестве метода нанесения на поверхность плоской подложки из титанового сплава был использован порошок с органическим связующим поливиниловым спиртом (ПВС) и порообразователем хлоридом натрия дисперсностью около 500 мкм. На основе ранее проведенных исследований [1] было необходимо достичь пористости 50-60% с размером пор от 100 до 400 мкм и адгезионной прочности не менее 40 МПа.

Для покрытия использовались пластинки из титанового сплава ВТ6, которые предварительно подвергались пескоструйной обработке для улучшения контакта покрытия с поверхностью. В работе использовался титановый порошок мелкой фракции из сплава ВТ6 (20-50 мкм) и порошок крупной фракции (200-450 мкм) сплава ВТ1-0.

Исследовались различные соотношения смесей порошка и порообразователя, а также различные усилия прессования полученной смеси. Перед спеканием при температуре 1200 °С образцы обрабатывались в водяной бане для удаления связующего и хлорида натрия.

По результатам проведенных исследований было установлено, что для получения пористости 50-60% необходимо следующие соотношения компонентов: 1 объемная часть жидкого ПВС, 2 части порообразователя и 2 части титанового порошка. Предварительное прессование с усилием не менее 490 МПа крупного титанового порошка крупной фракции позволяет обеспечить механический контакт между частицами и покрытием, который преобразуется в физико-химический при последующем вакуумном отжиге.

Прессование титанового порошка мелкой фракции с последующим удалением порообразователя и связующего приводит к его «оседанию», что в результате отжига формирует практически безпористое покрытие. Для повышения контакта между частицами и основой на следующем этапе работы будет использоваться термоводородная обработка, которая, как показано ранее [2], позволяет увеличить силу сцепления покрытия с основой за счет обратимого легирования.

Список литературы:

1. Исследование структуры пористых титановых покрытий ацетабулярных чаш эндопротезов тазобедренного сустава, полученных по различным технологиям/ Гвоздева О.Н., Гуртовая Г.В., Ручина Н.В., Тевс М.Д.// Титан, 3-4. – 2022. – С.32-37.
2. Исследование структуры и свойств пористых титановых покрытий, полученных различными методами/ Иванов А.Е., Скворцова С.В., Ручина Н.В., Мамонтова Н.А., Спектор В.С., Тевс М.Д.//Титан. – 2022. - №1. – С. 4-7.

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГИДРИРОВАНИЯ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ НА КИНЕТИКУ ДИФФУЗИИ ВОДОРОДА, ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И СТРУКТУРУ

Смирнов П.А., Смирнов А.А., Журбенко А.С.

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Шалин А.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1102
pavelsmirnov.work@yandex.ru

Важным этапом термоводородной обработки является наводороживающий отжиг, который считается одним из наилучших способов преобразования структуры титановых сплавов [1, 2] за счет достаточно высокого коэффициента диффузии по сравнению с основными легирующими элементами, такими как алюминий и ванадий, так при температуре 800 °С коэффициент диффузии водорода $D_0 = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2 / \text{с}$ [1]. Исходя из этого, изменяя кинетические параметры наводороживающего отжига, можно регулировать полноту и глубину протекания $\alpha \rightarrow \beta$ -превращения в $(\alpha + \beta)$ -титановых сплавах.

Поэтому целью данной работы являлось определение влияния параметров легирования водородом на его кинетику и фазовый состав двух высокопрочных титановых сплавов ВТ23 и ВТ22.

Исследование проводилось на образцах, вырезанных из горячекатаных плит толщиной 14 мм из высокопрочных титановых сплавов ВТ23 и ВТ22, полученных по промышленной технологии.

Во время проведения наводороживающего отжига строились кинетические кривые насыщения водородом образцов из титановых сплавов ВТ23 и ВТ22 в интервале концентраций от 0,1% до 0,6% (мас.) соответственно. Анализ результатов показал, что водород проникает в сплавы с различной скоростью, что обусловлено разными коэффициентами диффузии сплавов ВТ23 ($5,0 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2 / \text{с}$) и ВТ22 ($10,0 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2 / \text{с}$). Так, наводороживание до концентрации 0,2% (мас.) заняло 600 с и 40 с, и до концентрации 0,4% (мас.) 1200 с и 380 с для сплавов ВТ23 и ВТ22 соответственно.

Далее был проведен анализ микроструктуры сплавов после наводороживающего отжига, который продемонстрировал, что для полного завершения $\alpha \rightarrow \beta$ -превращения в сплавах ВТ23 и ВТ22 в процессе

объемного наводороживающего отжига необходимо введение не менее 0,4% и 0,2% (мас.) водорода соответственно.

Также при однонаправленном поверхностном наводороживании создание градиента концентраций водорода по сечению образцов приводит к различной степени завершенности $\alpha \rightarrow \beta$ -превращения и формированию однонаправленно изменяющейся структуры от ($\alpha'' + \beta$)- или β -структуры со стороны «входа» водорода до ($\alpha + \beta$)-структуры с противоположной стороны. Причём, для полного завершения $\alpha \rightarrow \beta$ -превращения в поверхностном слое образцов из сплавов ВТ23 и ВТ22 в процессе однонаправленного наводороживающего отжига можно вводить в 2 раза меньшую концентрацию водорода, чем при объемном наводороживании.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-79—10264, <https://rscf.ru/project/22-79-10264/>.

Исследование проведено с использованием оборудования ресурсного центра коллективного пользования «Авиационно-космические материалы и технологии» МАИ

Список литературы:

1. Водородная технология титановых сплавов / Ильин А.А., Колачев Б.А., Носов В.К., Мамонов А.М. – М.: МИСиС, 2002. – 392 с.
2. Скворцова С.В., Шалин А.В., Гвоздева О.Н., Степушин А.С., Гуртовая Г.В. Формирование пластинчатой структуры в ($\alpha + \beta$)-титановых сплавах // Деформация и разрушение материалов. 2023. № 7. С. 29—35.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАСТИЧНОСТИ И УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ

Шевченко С.Р.**, **Михонов В.В.***, **Хажакян В.О.***

Научные руководители — профессор, д.т.н. Егорова Ю.Б.*,
доцент, к.т.н. Давыденко Л.В.**

*Ступинский филиал МАИ, г. Ступино, кафедры ТАОМ, ТПАД

**Московский политех, г. Москва, каф. «Материаловедение»

kodomonif@gmail.com

mihonov.valera@mail.ru

В работе исследованы статистические взаимосвязи кратковременных механических свойств деформированных полуфабрикатов (прутков и

поковок) из титановых сплавов в отожженном состоянии. Для статистического анализа использовали различные массивы исходных данных, содержащие литературные сведения о свойствах отечественных и зарубежных сплавов (115 сплавов), результаты производственных испытаний (24 сплава) и экспериментальных исследований (8 сплавов). Основными источниками литературных сведений являлись материалы монографий и справочников. Исследованные факторы: предел прочности σ_b , условный предел текучести $\sigma_{0,2}$, относительное удлинение δ , поперечное сужение ψ , ударная вязкость КСУ. В работе была проведена первичная статистическая обработка и корреляционно-регрессионный анализ в программе «Statistica» для различных статистических массивов.

Результаты анализа литературных сведений отожженных прутков для 115 сплавов, показали, что с увеличением предела прочности с 350 до 1200 МПа относительное удлинение уменьшилось в среднем с ~ 30 до $\sim 10\%$ ($\sim 0,2\%$ на 10 МПа), а ударная вязкость с 1,4 до 0,2 МДж/м² ($\sim 0,015$ МДж/м² на 10 МПа).

На следующем этапе были проанализированы массивы, содержащие результаты производственных испытаний и промышленного контроля прутков и поковок полуфабрикатов, изготовленных на различных предприятиях. Были исследованы парные корреляционные взаимодействия, из которых самыми сильными оказались связи σ_b - δ , σ_b - ψ , σ_b -КСУ, σ_b - $\sigma_{0,2}$, δ - ψ с коэффициентами корреляции от 0,83 до 0,99. На основе статистического сопоставления прутков и поковок было показано, что факторные коэффициенты, характеризующие влияние уровня прочности, значимо не отличаются. Проведенные исследования позволили получить регрессионные зависимости, позволяющие проводить ориентировочную оценку относительного удлинения, поперечного сужения, ударной вязкости, условного предела текучести от предела прочности отожженных прутков и поковок.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕКОРАТИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Дедикина С.Ю.*, Фомина Е.М.*, Кульчицкий С.М.**

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Белова С.Б.,
*Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТАОМ», «МСИИТ»,
**Ступинский техникум им. А.Т. Туманова

Промышленное использование титановых сплавов насчитывает не более полусотни лет. Хотя он был открыт в 1791 году, однако его массовое применение началось только в середине 20 века. Это стало возможным благодаря разработке технологии получения титана, в которой большую роль сыграли исследования российских ученых. В середине 60-х годов прошлого века началось в полном объеме использование уникальных свойств титана: высокой удельной прочности, легкости, коррозионной стойкости и биосовместимости. Эти свойства делают титановые сплавы востребованными не только в аэрокосмической, химической, судостроительной, атомной, металлургической, медицинской промышленности, но и для производства декоративных изделий.

Декоративные возможности титана наряду с его легкостью, прочностью и коррозионной стойкостью служат основой для создания колец, браслетов, серег и других ювелирных изделий. Из титановых сплавов можно изготавливать декоративные подсвечники, часы, рюмки, ложки. Титановые сплавы могут использоваться для создания разнообразных декоративных элементов интерьера, вплоть до скульптур и предметов искусства. Они отличаются современным внешним видом, долговечностью, что и привлекает к ним внимание дизайнеров.

Известны работы по изучению возможности создания цветных анодных покрытий на поверхности титановых сплавов. Разработаны способы получения цветного изображения на металлических поверхностях при помощи электрохимической обработки. Электрохимический способ применяется для декоративной росписи оксидными пленками на титановых сплавах. При этом создаются живописные рисунки с хаотичными переходами цветов или графичные рисунки с четкостью переходов.

Титановые сплавы обладают различной декоративностью. Установлено, что наиболее высокими декоративными способностями

обладают деформируемые титановые сплавы $\alpha + \beta$ – или псевдо α – класса (например ВТ6 и ВТ20). При этом имеет значение наличие в сплаве α – стабилизатора и β – стабилизатора с ограниченной растворимостью только в α – фазе, определенный уровень проводимости сплава, близкое значение радиусов ионов легирующих элементов к радиусу иона титана и еще целый ряд условий.

Сочетание прочностных и декоративных свойств титановых сплавов привело к возникновению такого понятия, как титановый «булат» или титановый «дамаск». Первоначально эти понятия относили к необычайно прочным и острым стальным клинкам. Дамасский процесс основан на древней технологииковки в сочетании с термической обработкой. В настоящее время в производстве клинков и ножей стали приобретать популярность титановые сплавы. В процессе многократного складывания иковки они образуют красивый узор, не уступая по декоративности стальному булату. С целью повышения режущих свойств титана при сохранении всех его полезных свойств были разработаны титановые композиты «Titan 21» и «Cera-Titan». Эти композиты состоят из титановой матрицы с внедренными в нее дисперсными частицами металллокерамики на основе диоксида циркония ZrO_2 . Добавление в матрицу алмазоподобных карбидов резко повышает износостойкость клинка, превосходя большинство ножевых сталей.

Сочетание прочности, легкости и высочайшей коррозионной стойкости клинков из титановых сплавов делает их востребованными для туристов-походников, альпинистов, дайверов.

Титан, названный в честь древнегреческого божества, открывается все с новых сторон, не уставая восхищать своими возможностями.

Список литературы:

1. А.Е. Авраменко, А. Э. Дрюкова. Влияние химического состава деформируемых титановых сплавов на декоративные возможности получаемых в ходе анодирования тонких оксидных пленок// Титан, 3(83), 2024. С.10-15.
2. <https://www.nozhikov.ru/blogs/stati/klinok-iz-titana-takoe-vozmozhno>

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПТФЭ, АРМИРОВАННОГО ДИСПЕРСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ

Цай А.С.

Научный руководитель — Старший научный сотрудник.

Академик РАКЦ, д.т.н., Мороз А.П.

ФГБОУ ВО «Технологический университет»

andr_9393@mail.ru

На сегодняшний день одной из приоритетных задач материаловедения является продление ресурса узлов трения посредством усовершенствования их конструкции и использования новых материалов с пониженным коэффициентом трения. Особое внимание уделяется созданию узлов, которые могут функционировать без использования смазочных материалов, что способствует увеличению их прочности при значительных нагрузках. Самым перспективным материалом в этой области являются полимерные композиты на основе политетрафторэтилена. (ПТФЭ) [4].

Повышение механических и триботехнических характеристик ПТФЭ достигается за счет введения в матрицу материала дисперсных наполнителей. Наиболее перспективным наполнителем являются углеродные волокна, способствующие развитию структурообразующих процессов в матрице основного материала и повышению эксплуатационных характеристик [5].

Основной целью настоящей работы является разработка состава с повышенными характеристиками прочности и износостойкости на основе ПТФЭ с углеродным волокном.

Компоненты состава смешивали в высокоскоростном лопастном смесителе методом сухого смешивания. Концентрация наполнителей в полимерной матрице составляла до 10 % по массе. В качестве полимерной матрицы использовался ПТФЭ с размером частиц 50-200 мкм. Для наполнителя применялись углеродные волокна с диаметром 10-15 мкм, длина волокон варьировалась в диапазоне от 40 до 450 мкм. Образцы из полученного состава изготавливались с использованием стандартной технологии, включающей следующие стадии: смешивание компонентов в высокоскоростном лопастном смесителе, холодную формовку под удельным давлением 50 МПа и последующий процесс спекания при температуре 375 °С.

Для определения прочностных характеристик образцов проводились механические испытания на растяжение и сжатие по ГОСТ 11262 [1] и по ГОСТ 4651 [2] соответственно. Испытания триботехнических характеристик композитов включали измерение коэффициента трения и оценку износостойкости материалов. Испытания проводились на универсальных трибометрах по ГОСТ 11629 [3].

Исследования продемонстрировали, что образцы, содержащие до 10 % углеродного наполнителя, увеличили предел прочности на 20-30 % по сравнению с чистым ПТФЭ. Испытания на износ в условиях сухого трения зафиксировали уменьшение износа на 30-40 %. Полученные результаты демонстрируют значительный потенциал ПТФЭ композитов для различных триботехнических применений.

Список литературы:

1. ГОСТ 11262-2017 Пластмассы. Метод испытания на растяжение.
2. ГОСТ 4651-2014. Пластмассы. Метод испытания на сжатие.
3. ГОСТ 11629-2017. Пластмассы. Метод определения коэффициента трения.
4. Машков Ю.К., Кургузова О.А., Рубан А.С. Разработка и исследование износостойких полимерных нанокомпозитов//Вестник СибАДИ, том 15, № 1, – 2018. 36–45 с.
5. Шашок, Ж.С. Применение углеродных наноматериалов в полимерных композициях / Ж. С. Шашок, Н. Р. Прокопчук. – Минск: БГТУ, 2014. – 232 с.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОВКИ СЛИТКА ИЗ СПЛАВА ВТ22

Галкин В.А., Михонов В.В.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Овчинников А.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТАОМ»
mihonov.valera@mail.ru

Ковка слитков из титановых сплавов является важным этапом технологии производства высоконадёжных изделий авиационного машиностроения. Как правило ковка включает в себя сочетание операций осадки и протяжки с целью максимально глубокой проработки грубой литой

структуры. В качестве инструмента применяются вырезные бойки, а для удержания заготовки используют манипуляторы различных конструкций.

Титановые сплавы, особенно сильнолегированные, являются низкотехнологичными с точки зрения операций горячей пластической деформации. Причины – в высоком сопротивлении деформации, низкой температуре полиморфного превращения и низкой теплопроводности. Последнее обстоятельство обуславливает образование обширных заоложенных зон на поверхности контакта с холодным инструментом.

В работе, с точки зрения указанных выше проблем, исследована промышленная технологияковки слитка из титанового сплава BT22, включающая нагрев цилиндрической заготовки, сочетание осадок и протяжек с промежуточными подогревами и разрезкой на 2 части. Первая цель работы заключалась в исследовании всех этаповковки на предмет превышения температуры полиморфного превращения на операциях, выполняющихся в альфа+бета области. Второй задачей было объяснение неоднородностей макроструктуры поперечных темплетакованного прутка в форме четырёх характерно расположенных потемнений, прилегающих к поверхности прутка. В качестве инструмента исследования использовали отечественную CAE – систему моделирования процессов пластической деформации QForm. Твёрдотельные модели заготовки и инструмента разработаны в Autodesk Inventor.

Деформация слитка диаметром 435 мм в бета области (Тп.п. + 50°C) чередует осадки и протяжки и заканчивается на диаметре заготовки 450 мм в двухфазной области (Тп.п. – 20°C). Далее следуют только протяжки в двухфазной области до диаметра 195 мм.

Анализ результатов компьютерного моделирования технологии показывает, что на всех этапахковки как в однофазной, так и в двухфазной областях, несмотря на наличие теплового эффекта, температура в объёме заготовки не выходит за указанные выше пределы. Это обеспечивает получение мелкого зерна в кованном слитке и высокие механические свойства материала.

На втором этапе работы моделировали тепловой контакт заготовки и губок ковочного манипулятора при протяжке в двухфазной области. Деформация ведётся циклами: «подогрев – захват заготовки манипулятором через теплоизоляцию – ковка – перехват заготовки во второй манипулятор без теплоизоляции – ковка хвоста – подогрев». Установлено, что при

перехвате заготовки без теплоизоляции в четырёх поверхностных областях, соответствующих форме губок манипулятора, формируются обширные захлаженные области. Металл в них быстро остывает, что приводит к фиксации более высокотемпературного фазового состава с повышенным содержанием бета-фазы. Бета-фаза впоследствии распадается с формированием мелкодисперсной смеси альфа- и бета- фаз. Именно эти области на макроструктуре воспринимаются как тёмные.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АЗОТИРОВАННЫХ ГРАНУЛ ИЗ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ МОЛИБДЕНА

Крутикова В.В., Басков Ф.А.

Научный руководитель — ведущий инженер, к.т.н., Логачев И.А.
ФГБОУ ВО «Технологический университет», НИТУ МИСИС
vasilina-1996@mail.ru

Рост требований к авиационной и ракетно-космической технике, функционирующей при высоких температурах, увеличивает спрос на тугоплавкие конструкционные материалы с повышенной прочностью. Особое внимание уделяется молибденовым сплавам, обладающим уникальными свойствами и способным выдерживать нагрузки при температурах от 1100 до 2000 °С [1].

Одним из методов повышения жаропрочности является дисперсное упрочнение нитридами легирующих элементов. Одним из наиболее эффективных способов формирования дисперсно-упрочненной структуры с нитридами легирующих элементов является азотирование в газовой среде [1]. Традиционные металлургические методы сложно применимы для азотирования всего объема детали. В связи с чем гранульная металлургия представляется наиболее перспективной технологией для производства азотированного компактного материала.

Цель настоящей работы - получение азотированных гранул из сплава на основе молибдена с заданными характеристиками.

Для получения гранул изготовлены заготовки под требования установки центробежного распыления с повышенным содержанием гафния (Hf до 1,5%). Процесс распыления осуществлялся путем изменения основных параметров установки плазменного центробежного распыления:

скорость вращения электрода от 15000 об/мин до 25000 об/мин, сила тока дуги плазматрона от 1500 А до 2000 А, напряжение на дуге плазматрона от 50 В до 90 В. Азотирование гранул проводилось в газостатической установке в среде азота при различных коммерческих режимах. Анализ полученных результатов включал исследование структуры, морфологии, гранулометрического состава, а также фазового и элементного состава полученных гранул.

В ходе исследований определено, что полученные гранулы характеризуются сферической формой частиц, равномерной внутренней структурой, с минимальным количеством внешних и внутренних дефектов. Результаты химического анализа не выявили содержания посторонних примесей, а количественный анализ легирующих элементов соответствует исходным данным. Микрорентгеноспектральный анализ и карты распределения элементов показывают равномерное распределение азота и легирующих элементов в объеме гранул. Методом РФА на дифрактограмме наблюдаются характерные пики, соответствующие нитридным фазам.

По результатам данной работы планируется изготовление компактных образцов. Компактные образцы будут исследоваться на предмет химического, фазового состава и определения механических свойств.

Список литературы:

1. Алымов М.И., Левинский Ю.В., Вершинина Е.В. Внутреннее окисление и внутреннее азотирование сплавов: монография/ - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 384 с.
2. Большакова А.Н., Ефимочкин И.Ю., Дмитриева В.В., Бурковская Н.П. Дисперсноупрочненные композиционные материалы на основе молибдена (обзор)//Новости материаловедения. Наука и техника. 2018. № 3-4 (30). С. 15–24.

АЗОТИРОВАНИЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ЦЕМЕНТАЦИИ

Королев К.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Ильинская О.И.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202
kirill.korolev.2001@list.ru

В данной работе рассматриваются 2 вида химико-термической обработки (ХТО) для детали коробки двигательных агрегатов авиационного двигателя.

ХТО – это процесс, который сочетает в себе химические и термические воздействия на металл для создания измененного поверхностного слоя, необходимого для повышения твердости, износостойкости, сопротивления коррозии и ряда сопутствующих характеристик детали.

Наиболее распространенным методом повышения твердости поверхностного слоя деталей из 16ХЗНВФМБ-Ш является цементация, но при данной ХТО ряд поверхностей, которые не должны приобретать высокую твердость, необходимо предохранять защитным припуском – некоторым слоем металла, снимаемого после цементации. Это приводит к необходимости включения дополнительных операций механической обработки в технологический процесс изготовления детали, что, в свою очередь, увеличивает стоимость производства.

Применение в технологическом процессе такого метода, как азотирование, позволяет последовательно механически обработать деталь до заданных на чертеже размеров. Предохранение поверхностей детали, не подлежащих азотированию, осуществляется применением специальной оснастки.

Важное технологическое преимущество азотирования - минимальное коробление. Процесс считается практически бездеформационным, что позволяет обрабатывать даже тонкостенные детали без риска возникновения значительных изменений в их геометрии.

Таким образом, как показали исследования, замена процесса цементации на азотирование позволяет получить требуемые свойства поверхностного слоя деталей при уменьшении количества операций механической обработки в технологическом процессе, что значительно снижает затраты в условиях серийного производства.

Список литературы:

1. Цементация, нитроцементация и азотирование стальных изделий : учебное пособие / М. В. Майсурадзе, М. А. Рыжков, С. В. Беликов, О. Ю. Корниенко, М. С. Карабаналов, А. Ю. Жилияков ; М-во науки и

высшего образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. — 102 с.

2. Влияние ионно-плазменного азотирования и вакуумной цементации на износостойкость сталей ВКС-7 и ВКС-10 / Герасимов С. А., Куксенова Л. И., Лаптева В. Г., Фахуртдинов Р. С., Алексеева М. С., Хренникова И. А., Борейко Н. Л., Смирнов А. Е., Красовский Д. С. — Текст : непосредственный // Научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана : Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благодарова РАН (ИМАШ РАН), 2013 — С. 391-402.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕМОНТНОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ

Малыгин Р.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Ильинская О.И.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202
romansergeevich5@mail.ru

Объектом исследования является выносная коробка агрегатов (ВКА) газотурбинного двигателя. В настоящее время при производстве корпусов коробок агрегатов используется магниевый сплав. В работе проведен сравнительный анализ технологии получения заготовок, последующих операций механической обработки и технологий ремонта деталей из магниевых и алюминиевых сплавов.

В современной промышленности при производстве деталей двигателей летательных аппаратов получают развитие новые технологии в области литейного производства, которые касаются как самих методов литья, так и получаемых сплавов. Актуальной задачей является создание алюминиевого литейного сплава с повышенной коррозионной стойкостью и температурой эксплуатации. На базе авиастроительных предприятий ведутся работы по организации центров алюминиевого литья. Например, создание Центра технологической компетенции алюминиевого и титанового литья (ЦТК АТ) на базе ОДК-УМПО позволит выпускать до 600 тонн алюминиевого литья в год.

Автором проведен анализ методов литья алюминиевых сплавов, выбрано промышленное оборудование для литья под давлением. Предложена замена магниевых сплавов на алюминиевые при производстве ВКА. Разработаны технологическая карта заготовки детали, для комплексной операции на оборудовании с ЧПУ рассчитаны режимы резания, сделан выбор инструмента, подобрана смазывающе-охлаждающая жидкость.

На основе анализа методов защиты от коррозии выбран метод химического оксидирования. Проведенные автором исследования направлены на обеспечение ремонтной технологичности деталей ВКА газотурбинного двигателя.

Список литературы:

1. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.: Издательство стандартов, 1983, 17с.
2. Смазочно-охлаждающие технологические средства: Справочник / Под общей ред. Л. В. Худобина. – М.: Машиностроение, 2006. – 543 с.
3. Коррозия алюминия и алюминиевых сплавов / под редакцией Дж. Р. Дэйвиса; перевод с английского под руководством и редакцией проф. д.х.н. Ю. И. Кузнецова, к.т.н. М. З. Локшина. — Москва : НП Апрад [и др.], 2016. — 333 с.

ПОСТРОЕНИЕ МЕТАСТАБИЛЬНОЙ ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ «СПЛАВ ВТ16-ВОДОРОД»

Алсаева О.С.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Коллеров М.Ю.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1102
alsaeva_ol@mail.ru

Титановые сплавы с механически нестабильной β -фазой способны реализовывать эффект памяти формы, инвар-эффект, а также обладают низким значением модуля упругости. Все это во многом обусловлено $\alpha' \leftrightarrow \beta$ превращением при механическом и термическом воздействии [1-2].

Обычно в качестве таких сплавов рассматривают сплавы систем Ti-Nb, Ti-Nb-Zr и Ti-Nb-Hf. Но образование механически и термически

нестабильной β -фазы можно добиться на промышленных титановых сплавах мартенситного (BT16, BT22И) и переходного классов (BT23) подбором режимов закалки от температур $(\alpha+\beta)$ -области или дополнительным легированием водородом.

Условия образования такой β -фазы могут быть описаны с помощью предложенных Б.А. Колачевым метастабильных диаграмм состояния [2]. Построение диаграммы «сплава мартенситного класса-водород» является целью данной работы.

Объектом исследования являлись горячекатаные прутки из сплава BT16 диаметром 14 мм. Образцы подвергались закалке в воду от температур 710 -860 °С с выдержкой 1 час. Наводороживающий отжиг проводился в лабораторной установке Сивертса при температурах $\alpha+\beta$ и β -области с введением водорода в количестве от 0,1 до 0,3 % по массе. После чего от этих же температур образцы закаливали в воде.

Образцы подвергались рентгеноструктурным и металлографическим исследованиям. Также были определены изменения значений твердости образцов по методу Роквелла. Для определения механической нестабильной β -фазы образцы подвергали дополнительному рентгеноструктурному анализу после шлифовки.

Закалка от 860 °С фиксирует в образце фиксирует в образце α'' – мартенсит, а от 830 °С дополнительно - первичную α -фазу. Закалка от 800 °С и ниже приводит к образованию β метастабильной фазы, а ниже 740 °С только $(\alpha+\beta)$ - структуры.

При этом при закалке от 740 °С и выше β -фаза является механически нестабильной, что обеспечивает минимальную твердость образцов после закалки от 770 °С.

Образцы после наводороживающего отжига и закалки показали увеличение в структуре механически нестабильной β -фазы и снижение температуры A_{c3} до 770 °С при концентрации водорода от 0,1 до 0,2 % по массе и до 740 °С при 0,24 % водорода по массе.

По результатам эксперимента была построена метастабильная диаграмма «Сплав BT16-Водород», которая в полной мере отражает структуру и фазовый состав сплава после закалки от различных температур закалки и концентраций введенного водорода.

Список литературы:

1. Ильин А.А., Колачев Б.А., Полькин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура и свойства. Справочник. - М.: ВИЛС – МАТИ, 2009.-520 с.
2. Колачев Б. А., Елагин В. И., Ливанов В. А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: МИСИС, 2005. – 432 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ Ti-СПЛАВОВ

Малюта Ю.И.

Научный руководитель — доцент к.т.н. Ильинская О.И.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202 «ТПЭДИА»
maluta.jul@gmail.com

Титановый сплав широко используется в таких областях, как аэрокосмическая, авиационная и автомобильная промышленность, благодаря своим преимуществам, таким как низкая плотность, устойчивость к высоким температурам и хорошая коррозионная стойкость. Недостатками титанового сплава являются его плохая обрабатываемость из-за низкой теплопроводности, малого модуля упругости, высокой химической активности и малого коэффициента деформации. При обработке деталей из титановых сплавов имеет место высокий износ инструмента, что является серьезной производственной проблемой из-за значительного сокращения срока службы инструмента.

В условиях современного производства газотурбинных двигателей постоянно возрастает требование к качеству и точности обработки деталей, и особое внимание уделяется режущему инструменту. Ключевым фактором, определяющим эффективность обработки, является устойчивость режущего инструмента, которая напрямую влияет на производительность и экономичность процессов.

Автором проведен анализ мероприятий по увеличению стойкости металлорежущих инструментов: нанесение износостойких и антифрикционных покрытий, механические, гальванические, химические, физико-термические методы упрочнения, доводка и заточка инструмента.

В данной работе проводились сравнительные испытания фрез при обработке титанового сплава VT5Л на фрезерном станке с ЧПУ МАНО-600. Результаты показали, что стойкость режущего инструмента за счет оптимизации режимов резания повышается в 1,5-2 раза.

В рамках данного исследования были выявлены не только основные причины износа режущего инструмента, но и сформулированы практические рекомендации по повышению стойкости металлорежущего инструмента путем оптимизации режимов резания.

Список литературы:

1. Григорьева, С.Н. Методы повышения стойкости режущего инструмента: учебник / С.Н. Григорьев. – Москва: Машиностроение, 2009. – 368 с.
2. Зубарев Ю.М. Современные инструментальные материалы: учебное пособие для СПО / Ю.М. Зубарев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 304 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ИСПЫТАНИЯ НА ЖАРОПРОЧНЫЕ СВОЙСТВА ПСЕВДО α -ТИТАНОВОГО СПЛАВА

Михонов В.В., Хажакян В.О.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Егорова Ю.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедры ТАОМ, ТПАД
mihonov.valera@mail.ru

Жаропрочные титановые сплавы предназначены для работы при повышенных температурах до 600-650°C. Для оценки возможности работы при таких температурах используют различные виды испытаний: на растяжение, длительную прочность, ползучесть и термическую стабильность.

Настоящая работа посвящена исследованию зависимости временного сопротивления разрыву и предела 100-часовой длительной прочности жаропрочного псевдо α -титанового сплава системы Ti-Al-Zr-Mo-Nb-Si от температуры испытания в интервале от 20 до 650°C. Объектом исследования послужили штампованные поковки после отжига по стандартному (заводскому) режиму. Был проведен статистический анализ опубликованных данных и результатов производственных испытаний. Для

этого использовали корреляционный и регрессионный анализы при доверительной вероятности 0,95.

На основе анализа литературных сведений установлено, что при температурах 500-600°C предел прочности уменьшается на 20-30% по сравнению с нормальной. Получена регрессионная модель, которая позволяет оценить уровень прочности при повышенных температурах, если известны результаты испытаний на растяжение при нормальной температуре. Выявлена значимая связь между пределом 100-часовой длительной прочности и временным сопротивлением разрыву. Предложен расчетный метод оценки длительной прочности при температурах 400-600°C в зависимости от уровня прочности при комнатной температуре.

На основе результатов производственных сведений обоснованы статистические диапазоны легирования поковок в перерасчете на структурные эквиваленты по алюминию и молибдену: трехсигмовый интервал для эквивалента по алюминию 9,05-10,25% (по массе), среднее 9,65% (по массе); трехсигмовый интервал для эквивалента по молибдену 1,1-1,4% (по массе), среднее 1,25% (по массе). Проведена теоретическая оценка временного сопротивления разрыву и предела 100-часовой длительной прочности при различных температурах и уровнях легирования. На основе проведенных исследований установлен химический состав поковок, обеспечивающий выполнение требований отраслевого стандарта к механическим свойствам при комнатной температуре (предел прочности 910-1110 МПа) и при температуре 600°C (предел прочности ≥ 560 МПа, предел длительной прочности ≥ 275 МПа).

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СПЛАВА ЭК61

Орлов Д.Н.

Научный руководитель — д-р техн. наук,
старший научный сотрудник, Мороз А.П.

ТУ им. А.А. Леонова, кафедра «Техники и технологии»
erihont@mail.ru

Аддитивные технологии (АТ) всё больше набирают популярность для решения различных задач во всех отраслях промышленности, не обходя стороной и ракетно-космическую отрасль. Изготовление высокоточных

заготовок и деталей из жаропрочных сплавов с минимизацией последующей механической обработки, сокращение трудоёмкости изготовления конечного изделия и увеличение коэффициента использования материала являются неоспоримым преимуществом АТ. Одним из наиболее производительных методов АТ является метод прямого лазерного выращивания (ПЛВ) металлическими порошковыми материалами. Как и любая технология ПЛВ требует отработки для получения оптимальных результатов.

В качестве материала для отработки был выбран порошок ЭК61 фракционным составом 40-150 мкм. Первым этапом отработки является подбор оптимального режима наплавки. Согласно матрице эксперимента, наплавленные образцы проходили визуальный и структурный контроль. Шаг по мощности лазера выбран 100 Вт, шаг по скорости перемещения - 5 мм/с.

В результате анализа полученных образцов наиболее оптимальным был признан режим 7 со следующими параметрами печати: Мощность лазера 2000 Вт, скорость перемещения 25 мм/с. Расход порошка при этом составил 25 г/мин при ширине валика 2,6 мм.

Все заготовки образцов прошли операцию горячего изостатического прессования и последующую термическую обработку по коммерческим режимам.

Исследования образцов проходило на оптическом и сканирующем электронном микроскопах. Пористость образцов не превышала 0,1%. При анализе микроструктуры отчетливо видно двухфазное разделение характерное для никелевых сплавов: основная фаза (твердый раствор хрома, железа и других легирующих элементов на основе ГЦК никеля) и комплексного интерметаллида легирующих тугоплавких переходных элементов на основе ГПУ Cr_2Nb .

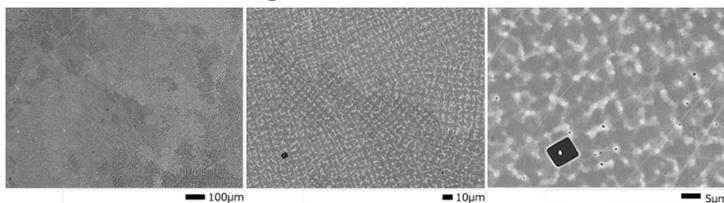


Рис. 1. Микроструктура в обратно-рассеянных электронах при различном увеличении

Испытания на растяжения проводились при комнатной температуре по три образца в каждом направлении: вертикальном, горизонтальном и под углом 45°. Благодаря постобработке образцов, заметного расхождения в зависимости от направления не обнаружено. Средние значения результатов проведенных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1

	σ_b , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	$\delta 5$, %
Среднее значение ± Доверительный интервал	1122±12	725±11	36±1

Установлено, что в результате отработки технологии ПЛВ сплава ЭК61 полученные характеристики практически не уступают свойствам сплава, изготовленному традиционными методами. По результатам данной работы планируется расширить исследование в сторону изготовления образцов деталей сложной формы для раскрытия всех возможностей технологии ПЛВ.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ШТАМПОВАННОЙ ПОКОВКИ «ДЕТАЛЬ ШАССИ SSJ-100»

Воробьев Р.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Нестеров П.А.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТАОМ»
roman.vorobiov2003@gmail.com

В данной работе рассмотрено влияние усилия деформации на возможность возникновения перегрева различных зон поковки «Деталь шасси SSJ-100» из титанового сплава BT22. Для исследования использовано программное обеспечение QForm, предназначенное для моделирования процесса горячей штамповки. Принято, что масса падающих частей составляла 10 т., температура деформации 850°C.

По результатам моделирования установлено, что перегрев при деформировании возникает в центральной части внутреннего слоя заготовки, а также в тонких вытянутых элементах формируемой заготовки в месте контакта с инструментом. Это связано с низкой теплопроводностью титановых сплавов и спецификой нагрузок при штамповке на молотах. Наличие зон наиболее интенсивной деформации при малой

теплопроводности приводит к высокому тепловому эффекту деформации и значительному перегреву металла этих зон, ухудшению их структуры и свойств.

Для решения проблемы предложены следующие способы:

- Обкатка в сплющивающем инструменте. При проверке данного способа проведено моделирование обкатки заготовки на сплющивающем инструменте. Вытяжку проводили как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Такой способ значительно не улучшает ситуацию, поскольку вытяжки в вертикальном направлении оказалось недостаточно для деформации в окончательном штампе.
- Обкатка на одинарном инструменте. Представляет собой инструмент с вырезными бойками, который формирует сначала один конец заготовки, а затем противоположный. Однако данный способ не увенчался успехом, поскольку левая часть заготовки вытянулась больше, чем правая из-за особенности вытяжки.
- Охлаждение между ковками. Процесс заключается в разбиении процесса деформации на несколько этапов с промежуточными охлаждениями до температуры деформации. Такой способ увеличивает заполнение ручьёв и является эффективным в борьбе с перегревом, однако является достаточно трудоёмким.

На основе исследования показана необходимость комплексного подхода к анализу деформаций в производстве, что, безусловно, является важным шагом к совершенствованию технологий в авиационной отрасли.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ШТАМПОВКИ ЗАГОТОВКИ ИЗ ТИТАНОВОГО СПЛАВА ВТЗ-1 НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кульнев Д.Н.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Нестеров П.А.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТАОМ»
Kulnev.danila@bk.ru

Горячая объемная штамповка (ГОШ) – это метод обработки металлов давлением, который заключается в формоизменении исходной заготовки, нагретой до высоких температур, за счет механической деформации, при

помощи ударов или давления, в специальном инструменте – штампе с определенными полостями – ручьями. Данный метод обработки металла является одним из основных способов получения высококачественных и сложных форм, критически важных деталей. К недостаткам данной технологии можно отнести такие дефекты как зажимы, прострелы. Также может различаться степень деформации по объему заготовки. Вследствие чего механические свойства будут не соответствовать требуемым

В процессе работы было произведено исследование промышленной технологии горячей объемной штамповки титанового сплава ВТ3-1 на молоте, которое включало в себя нагрев цилиндрической заготовки, с последующей штамповкой в различных ручьях. Окончательная штамповка была произведена на отдельном штампе. Целью данной работы было выявление прогнозируемых прострелов в окончательном штампе. В процессе исследования процессы пластической деформации моделировались с помощью отечественной CAE – системы QForm. В Autodesk inventor были разработаны модели штампов и цилиндрической заготовки.

Исследуемая технология была осуществлена в многоручьевом и окончательном одноручьевом штампах. В штампах были узкие каналы для течения металла, вследствие чего могли образоваться прострелы в поковке, а также температура могла превышать уровень полиморфного превращения. С помощью функций QForm были установлены данные риски.

На первом этапе моделирования для усовершенствования технологии было подобрано необходимое количество ударов молота, позволяющих не выйти за пределы допустимой температуры. На высадочном ручье заготовка была продеформирована за семь ударов: на формовочном за пять и в предварительном за два удара. После пяти ударов в чистовом штампе заготовка приобрела окончательную форму. С помощью функций «сетка Лагранжа» и «Gartgiel» на готовой детали в окончательном штампе прострелов выявлено не было.

На втором этапе моделирования была поставлена задача по уменьшению массы облоя, который попадает в заусенец и обрезается на каждом ручье. Обрезаемая масса металла составила 25% от массы заготовки. В процессе моделирования были изменены параметры заготовки, за счет чего процент металла, который попадает в облой, снизился до 10%.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СПЛАВА BT20 ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ МИКРОСТРУКТУРЫ

Соколова Е.А.³

Научные руководители — доцент, к.т.н. Воздвиженская М.В.¹

доцент, к.т.н. Воздвиженский И.Н.²

¹ФБГОУ ВО «РГАТУ имени П.А. Соловьева», кафедра «МЛС»

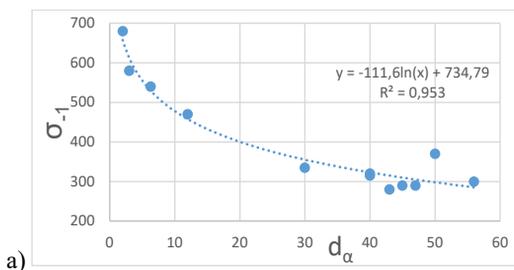
²ФГБУ Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН,

г. Переславль-Залесский, ³ПАО «ОДК—«Сатурн», г. Рыбинск

vozdvvmv@yandex.ru

Для проведения исследований использованы результаты количественного металлографического анализа титанового сплава BT20Л в литом состоянии и после термоциклической обработки. Для формирования матрицы данных с расширенным диапазоном значений обобщены литературные данные по структуре и свойствам металла сварного шва [1] и термоводородной обработки сплава BT20Л [2]. На рис. 1 приведены результаты анализа взаимосвязи предела выносливости σ_{-1} с параметрами микроструктуры d_α и b_α .

Особенностью формирования матрицы является объединение данных по металлографии исходного литого состояния сплава, металла сварного шва после термоциклической обработки и преобразованного термоводородной обработкой сплава. Объединение этих структур в один массив возможно потому, что все они сохраняют пластинчатую структуру α -фазы. В каждой из этих структур можно выделить пакет параллельных пластин d_α , а также измерить толщину отдельной пластины α -фазы b_α .



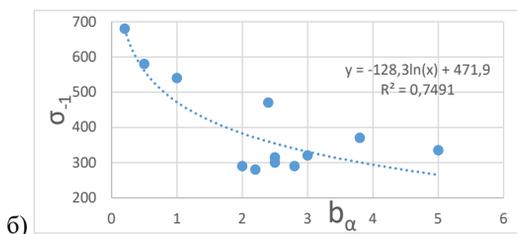


Рис. 1. Модели прогноза $\sigma_{0.1}$: а) $\sigma_{0.1} - d_{\alpha}$; б) $\sigma_{0.1} - b_{\alpha}$

Замер ширины пакета, предложенный в работе, включает замер ширины пакета и в корзиночной структуре. Такой пакет может быть сформирован 1–4 пластинами α -фазы. Замеры отдельных пластин α -фазы менее надежны, так как в литом состоянии крупные пластины имеют большой разброс значений, а измерение отдельных мелких пластин преобразованной микроструктуры вносит субъективный фактор.

Для сплава ВТ20Л получены надежные модели для прогноза предела прочности и ударной вязкости по ширине пакета пластин α -фазы (рис. 1, а). Расчет по ширине пластин α -фазы дает ненадежный результат (рис. 1, б). Модели интересны тем, что в них удалось объединить структуры в литом состоянии, имеющие большой разброс значений предела выносливости и сплавы с дисперсной структурой, полученные с помощью различных режимов тепловой обработки.

Список литературы:

1. Ильин А.А., Колачёв Б.А., Носов В.К., Мамонов А.М. Водородная технология титановых сплавов. – М.: МИСИС, 2002. – 392 с.
2. Лясоцкая В.С. Термическая обработка сварных соединений титановых сплавов. – М.: Экомет, 2003. – 352 с.

ОБЗОР МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ ИЗ ШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПУТЕМ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ И ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОШКОВ ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Зобова А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Нефедова Л.А.
Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого,
ИММиТ, Научно-образовательный центр «Конструкционные и
функциональные материалы»
zobova.2019@mail.ru

Проблема экологического подхода к производству порошковых материалов – является важной и актуальной задачей. Аддитивное производство (АП) – это инновационная методика создания изделий путем добавления материала по слоям по заранее подготовленному прототипу (цифровой модели), используя 3D – принтеры. Технологии, входящие в АП, различаются между собой как процессами построения изделия, так и исходным сырьем, которое используется в этом процессе. АП имеет множество достоинств, благодаря чему его технологии во многом превосходят традиционные. Главным же недостатком некоторых технологий АП заключается в дороговизне исходного материала – порошков. Решая данную проблему, а именно экономичность и экологичность производства, были разработаны различные подходы к переработке порошка для АП: создание порошка из шламовых отходов машиностроительных производств и повторное применение порошка, оставшегося после 3D печати.

В иностранной литературе рассматривают несколько понятий, относящихся к повторному использованию или созданию порошков: recycling powder – вторично использованные порошки, reused powder – порошки, созданные путем переработки из шламовых отходов, и fresh powder – понятие, которое вытекает из «рециклинга порошков», когда переработанный порошок смешивают с первичным.

Рассматривая различные варианты преобразования механических металлических отходов в порошок, были выявлены следующие варианты для реализации данного процесса: новая стратегия двухступенчатого шарового помола [1] или шарового измельчения (ШИ), эффективность которого как утверждают авторы очень высока. [2] Также был реализован и

запатентован такой метод как плазменная сфероидизация, при помощи которой был получен высококачественный порошок, с подходящими для АП свойствами. Данный метод является наиболее перспективным среди других в области переработки порошка.

Необходимо отметить, что вопрос повторного использования порошков для печати в настоящее время широко обсуждается среди предпринимателей и специалистов. Для первых реализация многократного использования станет хорошим решением с точки зрения экономичности производства изделий, но предсказать окончательный срок службы порошков сложно, тк изменение свойств порошка при его повторном использовании зависит от многих переменных. Несмотря на это «рециклинг» используется в производстве и изделия, созданные данным методом, получаются с хорошими свойствами и характеристиками. [3] В свою очередь, согласно ряду исследований изделия, полученные с использованием порошка, смешанного с вторичным, также сохраняет необходимые свойства как и изделия, созданные только из неиспользованного до этого порошка.

Анализируя вышесказанное, становится понятным, что вопрос экологичности и экономичности АП – весьма актуальная и важная научно-практическая задача. Все больше предпринимателей склоняются к методам переработки и повторному использованию порошков, поскольку сырье, получаемое в ходе данных методов, дешевле, чем сырье многих производителей. Изучение деградации порошков, их характеристик и свойств готовых изделий в ходе реализации различных методов переработки является перспективным направлением для исследований.

Список литературы:

1. Blake Fullenwider, Parnian Kiani, Julie M. Schoenung and Kaka Ma - From Recycled Machining Waste to Useful Powders for Metal Additive Manufacturing - January 2019 – P. 3- 4
2. Sahil Dhiman, Ravinder Singh Joshi Harpreet Singh, Rakesh Kumar, Sachin Singh, Vinod Kumar, Simranpreet Singh Gill - A framework for effective and clean conversion of machining waste into metal powder feedstock for additive manufacturing – 2021 - P. 1 - 14
3. Pouya Moghimian Jens Kroeger , Thomas Poiri , Frederic Marion , Mahdi Habibnejad-Korayem , Frederic Larouche, Freisinger Landstrasse, Javier

Arreguin Zavala - Metal powders in additive manufacturing: A review on reusability and recyclability of common titanium, nickel and aluminum alloys – 2021 - P. 1 - 12

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ШЕСТЕРНЕЙ ТОПЛИВНЫХ АГРЕГАТОВ ЛА

Калиниченко Д.А., Агафонов Д.М.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Курицын Д.Н.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202
Driver76.dan@yandex.ru

В современном мире, где промышленные технологии становятся всё более важными, электрохимические методы обработки металлов выделяются своей эффективностью и многосторонними преимуществами.

Электрохимические методы обработки металлов находят широкое применение в машиностроении и авиастроении для придания деталям определенной формы, размера, а также нанесения покрытия на поверхностном слое. Основными видами воздействия являются: электрохимическое объемное копирование, электрохимическое прошивание, электрохимическое калибрование, электрохимическое точение, электрохимическая резка, электрохимическое удаление заусенцев, электрохимическое маркирование и другое.

Для изготовления шестерен топливных агрегатов ЛА возможно применение различных видов электрохимической обработки. Применение электрохимического полирования позволяет получать поверхности с минимальным содержанием дефектов на нерабочих поверхностях топливной шестерни. Нанесение покрытий путем гальванического осаждения дает возможность увеличить сопротивление коррозии прилегающим торцам шестеренчатого венца. Размерным электрохимическим методом копирования возможно получение формы зубчатого венца с высокой точностью и повторяемостью. Инструмент при этом имеет наименьший (близкий к нулю) износ.

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОЙ ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ АРМИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ «ПОЛИЭТИЛЕН-TiNi»

Остапюк С.И., Бурдин Д.В.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Гусев Д.Е.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1102 «МиТОМ»
krammira@yandex.ru

В работе рассмотрено влияние объемной доли армирующих элементов на механические свойства композитных материалов (КМ) «полиэтиленовая матрица – сверхупругая проволока из никелида титана» (ПМ – СПНТ). Исследование направлено на определение оптимальной архитектуры армирования КМ с учетом различий в механических характеристиках матриц, изготовленных из полиэтилена низкого давления (ПНД) и полиэтилена высокого давления (ПВД). Исследуемые КМ рассматриваются как перспективный материал для изготовления элементов конструкции протезно-ортопедических изделий с динамической пружиной.

Изучено сверхупругое поведение СПНТ, полученной из слитков с разным содержанием никеля и примеси кислорода и подвергнутой различным режимам термической обработки. Показано, что при разработке КМ «ПМ – СПНТ» важной характеристикой являются напряжения мартенситного сдвига на нижнем плато сверхупругой диаграммы деформации СПНТ ($\sigma_{ни}$). Установлено, что проволока из никелида титана, содержащая 55,7 масс. % Ni и подвергнутая отжигу при 700 °С с последующим старением при 550 °С, демонстрирует высокие значения напряжений на плато кривых нагружения (750 ± 110 МПа) и разгрузки (380 ± 90 МПа), а также минимальное накопление невосстановленной деформации ($\varepsilon_{нв} \approx 0$).

Разработана технология изготовления модельных образцов КМ в виде пластины с прямоугольным поперечным сечением, в которой армирующие элементы (АЭ) расположены в средней плоскости и ориентированы вдоль продольной оси образца. При выборе архитектуры армирования таких КМ необходим расчет объёмной доли АЭ, которая позволяет им полностью реализовывать свои сверхупругие свойства. Для этого разработана математическая модель, учитывающая геометрические параметры

композита (ширину и толщину пластины), количество и диаметр проволок, а также механические характеристики как СПНТ, так и ПМ.

Расчеты показали, что ключевым параметром является коэффициент армирования (k), определяемый по формуле:

$$k \leq \sqrt[3]{\frac{3\pi}{16} \cdot \frac{\sigma_{\text{нп}}}{(\sigma_{\text{т}} + \sigma_{\text{в}})/2}}$$

где $\sigma_{\text{т}}$ и $\sigma_{\text{в}}$ – пределы текучести и прочности ПМ. От величины коэффициента k зависит расстояние между АЭ, а его величина должна быть больше единицы. Было установлено, что при использовании матрицы из ПНД всегда величина $k < 1$, что свидетельствует о том, что ПНД обладает слишком высокой прочностью для его использования в качестве матрицы для сверхупругих КМ. В этом случае ПНД препятствует реализации полного восстановления сверхупругой деформации СПНТ даже при максимально возможной объемной доле АЭ.

Напротив, для композитов с матрицей из ПВД расчетный коэффициент $1 \leq k \leq 1,25$, что подтверждает возможность реализации сверхупругого поведения СПНТ в матрице из ПВД. Оптимальная объемная доля АЭ в этом случае достигает 50 %. Такое соотношение обеспечивает необходимую пластичность матрицы, позволяя проволоке полностью реализовывать свои сверхупругие свойства при изгибе и циклических нагрузках. Более высокая объемная доля АЭ в композите с ПВД может приводить к образованию слишком тонких промежутков между АЭ, что может негативно сказываться на прочностных характеристиках полиэтиленовой матрицы.

Разработанная методика расчёта оптимальной объёмной доли АЭ является важным инструментом для проектирования функциональных КМ, позволяющим добиться баланса между жёсткостью, сверхупругим поведением и долговечностью КМ при различных условиях эксплуатации.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА МЕЖСЛОЙНУЮ ПРОЧНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА «ПОЛИЭТИЛЕН — НИКЕЛИД ТИТАНА»

Бурдин Д.В.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Гусев Д.Е.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1102 «МиТОМ»
krammira@yandex.ru

В данной работе представлено исследование механического поведения модельных образцов композитных материалов (КМ), изготовленных методом сварки двух листов полиэтилена низкого давления (ПНД), армированных проволокой из никелида титана, с целью оценки влияния технологии изготовления и архитектуры армирования на прочность межслойного соединения. Армирование никелидом титана осуществляли для придания КМ возможности проявлять эффект памяти формы. Одной из важных проблем таких КМ является обеспечение их межслойной прочности, оценку которой проводили методом изгиба короткой балки согласно ГОСТ 32659-2014 (ISO 14130:1997). Образцы КМ подвергали трехточечному изгибу с базой пролета 34 мм, радиусом нагружающего наконечника 5,0 мм и радиусом опор 2,0 мм.

Были изготовлены образцы, представляющие собой сварные соединения двух полиэтиленовых листов, имеющих толщину 6,7 мм, ширину 34 мм и длину 120 мм. Армирующие элементы в виде проволоки из никелида титана ($\varnothing 2,4$ мм) в количестве от одной до трех штук располагали двумя способами: 1) в продольном направлении образца КМ и 2) поперек образца КМ в его центральной части, где действуют максимальные касательные напряжения при испытании на трехточечный изгиб.

Сварку листов ПНД проводили при различных температурных и силовых режимах. Температуру сварки варьировали в интервале температур (от 140 до 170 °С), лежащем выше температуры плавления ПНД. Время нагрева сварки составляло 2 часа. Давление, оказываемое на свариваемые листы, варьировали от 0,1 до 0,5 МПа.

Установлено, что удовлетворительный уровень прочности получаемых образцов достигается только при температуре 170 °С и давлении 0,5 МПа. Снижение указанных параметров приводит или к

появлению макронесплошностей между свариваемыми поверхностями или к разрушению образцов еще на стадии их подготовки к механическим испытаниям. Поэтому испытаниям на межслойный сдвиг были подвергнуты только те образцы, которые были получены по оптимальной технологии изготовления образцов.

Образцы полиэтилена из двух сваренных листов без армирования, обладают кажущимся пределом прочности при межслойном сдвиге, равным $\tau_{\max} = 4,16 \pm 0,12$ МПа. Введение армирующих элементов поперек образца приводит к незначительному снижению этой величины. При наличии одной проволоки предел прочности равен $3,62 \pm 0,24$ МПа, а при использовании двух проволок – $3,70 \pm 0,06$ МПа. Такое уменьшение обусловлено тем, что проволока, обладая низкой адгезионной способностью к полиэтиленовой матрице, функционирует как сквозное пустое пространство (сквозная пора), снижая тем самым локальную прочность сварного соединения.

Испытания образцов, содержащих два или три армирующих элемента, расположенных в продольном направлении, показали вполне ожидаемый рост деформирующих усилий, обусловленный вкладом армирующего наполнителя в суммарное сопротивление образца деформации. В этом случае величина τ_{\max} для образцов с двумя проволоками составила $5,34 \pm 0,28$ МПа, а для образцов с тремя армирующими элементами – $5,57 \pm 0,22$ МПа. Как и в предыдущих случаях, межслойных трещин в матрице образцов обнаружено не было, что указывает на высокие прочностные свойства зоны сварки листов полиэтилена.

Полученные результаты испытаний методом изгиба короткой балки служат важным инструментом для дальнейшей оптимизации технологических параметров изготовления функциональных КМ «полиэтилен – никелид титана».

ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЛАЗЕРНОГО ЛУЧА НА МАКРОСТРУКТУРУ ОБРАЗЦОВ ИЗ СПЛАВА KX28M6

Вороотов К.А.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Серов М.М.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1101 «ТиСАПР МП»
aproorpa@gmail.com

Пористость при аддитивном производстве изделий негативно влияет на прочностные свойства получаемых материалов. При большом количестве и крупном размере пор прочность и пластичность материала снижается, не позволяя печатать ответственные детали.

В работе исследовано формирование макроструктуры в образцах из кобальтового сплава КХ28М6 при различных режимах сплавления. При одинаковой скорости перемещения лазерного луча изменялась стратегия перемещения, представленные на рисунке 1:

- сплошная;
- шахматная;
- шахматная случайная.

Также рассматривалось влияние размера клетки на формирование пор при шахматной штриховке, для шахматной и шахматной случайной создавались образцы со стороной клетки 5 мм и 10 мм.

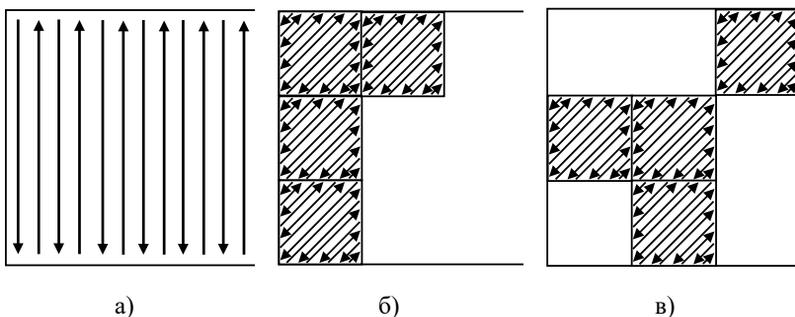


Рис. 1. а) сплошная штриховка; б) шахматная штриховка; г) шахматная случайная штриховка

Распределение, размер и форма пор изучалась визуально с помощью оптического микроскопа по шлифам.

При шахматной случайной штриховке мощность лазерного излучения была уменьшена, так как из-за более высокой аккумуляции тепла металл начинал кипеть, что приводило к дополнительному образованию пористости.

По результатам исследований структуры образцов установлено, что наименьшее количество пор наблюдается при сплошной печати образцов и при шахматной печати в случайном порядке. При шахматной штриховке, меньшую пористость имеют образцы, со стороной ячейки 10 мм.

Исследования показали, что на образование пор влияет распределение тепла в печатающемся изделии. При недостаточной мощности лазерного излучения или при слишком высокой скорости перемещения лазера возникают несплавления, заполненные металлическим порошком. При избыточном нагреве, металл начинает кипеть, из-за чего тоже образуется пористость. Также на пористость материала влияет аккумуляция тепла печатающимся изделием, меняющаяся в зависимости от стратегии перемещения лазерного пучка.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «КОРПУС АВТОМАТА ЗАПУСКА»

Ермилова Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Викулин А.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202
Dima_ermilov1999@bk.ru

Несмотря на достижения в науке и технике, в мире остается еще очень много процессов, требующих усовершенствования. Производство деталей для машиностроения и приборостроения постоянно развивается, но ключевой задачей остается повышение их качества, снижение затрат и сокращение времени изготовления.

В данном исследовании рассматриваются методы модернизации технологического процесса производства детали «Корпус автомата запуска». Актуальность работы обусловлена необходимостью повышения точности обработки, оптимизации производственного цикла и внедрения современных технологий.

Основные аспекты исследования:

1. Анализ существующего технологического процесса — выявление узких мест, влияющих на производительность и себестоимость.
2. Современные методы обработки — применение высокоточных станков с ЧПУ, лазерной резки и аддитивных технологий.
3. Выбор оптимальных материалов — исследование влияния различных сплавов и покрытий на долговечность и прочность детали.
4. Автоматизация производства — использование роботизированных комплексов и цифровых систем контроля качества.

5. Экономическая эффективность модернизации — расчет окупаемости новых решений и снижение производственных затрат.

**К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ СВАРКИ ТРЕНИЕМ ПРИ
ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ РАКЕТНЫХ
ДВИГАТЕЛЕЙ**

Суворов А.Н.

Научные руководители — доцент, д.т.н. Бойцов А.Г.,
доцент, к.т.н. Ильинская О.И.

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202 «ТПЭДЛА»
a1998alex98@mail.ru

Сварка трением позволяет формировать соединение материалов в твердом состоянии за счет использования специально спрофилированного вращающегося инструмента.

Сварка трением имеет ряд существенных особенностей, позволяющих широко применять ее в процессах ремонта и восстановления деталей ракетных двигателей. К ним относятся высокая прочность получаемых соединений, возможности по наплавке, уменьшению трещин и других дефектов, отсутствие или малая величина деформаций от остаточных напряжений, многообразие схем и приемов сварки, пайки и наплавки [1].

В работе приводятся результаты анализа современного состояния применения процессов и технологий сварки трением для ремонта, технологических аспектов обеспечения требований качества при восстановлении деталей ракетных двигателей [2], а именно:

- особенности и области применения различных методов и технологий сварки трением для ремонта и восстановления ракетно-космической техники;

- технологические возможности применения сварки трением для наплавки и улучшения структуры и прочностных свойств материалов;

- анализ экономических и экологических плюсов использования сварки трением, сокращение длительности ремонтных операций;

- обзор технических аспектов, включая специализированное оборудование, материалы, условия и режимы;

- демонстрация успешных кейсов использования сварки трением для восстановления компонентов ракетных двигателей;
- анализ технических и практических проблем, связанных с автоматизацией процесса.

Список литературы:

1. Бойцов А.Г., Качко В.В., Курицын Д.Н. Сварка трением перемешиванием: Журнал «РИТМ» - специализированный журнал по оборудованию, оснастке, комплектующим. - М.: Издательство «МедиаПром», 2013. № 10, С. 38-44.

2. Основные принципы построения технического обслуживания и диагностики многофазового жидкостного ракетного двигателя космического назначения/ Ефимочкин А.Ф., Пономарев А.А., Любинецкий М.А. // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2019 Т. 15 № 4. С. 95-102.

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

АКУСТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ГЕКСАКОПТЕРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНФИГУРАЦИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЕГО ВИНТОВ

Кривун К.В.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Тимушев С.Ф.
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 202 «Ракетные двигатели»
krivun0200@mail.ru

Развитие беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) требует учета акустических характеристик для повышения их эксплуатационной эффективности и минимизации шумового загрязнения. Одним из ключевых факторов, определяющих уровень акустического излучения гексакоптера, является конфигурация расположения его винтов. В данной работе проведено численное моделирование влияния различных конфигураций винтов на акустические характеристики летательного аппарата.

Методика исследования. Численный анализ выполнен в программном комплексе FlowVision 2.5x, который позволяет моделировать аэродинамические и акустические процессы. В качестве расчетной области была выбрана модель гексакоптера с различными конфигурациями винтов. Исследовались два варианта расположения:

1. Классическая симметричная схема.
2. Смещенное расположение винтов.

Для каждой конфигурации рассчитывались:

- Мгновенное распределения поля звукового давления и скорости;
- Акустические поля, спектральные характеристики шума;

- Влияние турбулентности на акустическое излучение.

Результаты численного моделирования показали, что распределение звукового давления существенно зависит от конфигурации винтов. В классической симметричной схеме наблюдается равномерное распределение акустических волн с выраженной доминантной частотой. Смещенное расположение винтов приводит к изменению спектра излучения и формированию дополнительных гармоник. Спектральный анализ показал, что наибольшее шумовое излучение формируется в области средних частот, при этом в зависимости от конфигурации может изменяться амплитудно-частотная характеристика. Также выявлено влияние аэродинамических взаимодействий между винтами на формирование турбулентных акустических потоков.

Оптимальный вариант конфигурации может быть выбран с учетом требований к снижению шумового воздействия и улучшению аэродинамических характеристик. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию формы лопастей и учет нестационарных эффектов взаимодействия потоков.

Список литературы:

1. “ABCNews: Whining drones bringing burritos and coffee are bitterly dividing Canberra residents.” <https://www.abc.net.au/news/2018-11-09/noise-from-drone-delivery-service-divides-canberra-residents/10484044>. Accessed: 11-03-2019.
2. Abhishek Kumar Sahai “Consideration of aircraft noise annoyance during conceptual aircraft design” (PhD thesis) June 2016 <http://publications.rwth-aachen.de/record/668901>. Accessed: 27-02-2020.
3. C. E. Tinney and J. Sirohi “Multirotor Drone Noise at Static Thrust,” *AIAA Journal*, vol. 56, pp. 2816–2826, July 2018
4. B. Magliozzi, D. B. Hanson, and R. K. Amiet, “Propeller and Propfan Noise,” *Aeroacoustics of Flight Vehicles: Theory and Practice*, edited by H. H. Hubbard, Vol. 1, NASA Reference Publ. 1258, Hampton, VA, 1991, pp. 1–64.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С УЧЕТОМ ПРОЧНОСТНЫХ И ВНУТРИБАЛЛИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Пещерова А.А., Кривун К.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Тимаров А.Г.
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 202 «Ракетные двигатели»
peshcherova.nastena@mail.ru, krivun0200@mail.ru

Твердотопливные ракетные двигатели широко применяются в космической благодаря своей высокой энергетической эффективности и надежности. Одним из важнейших параметров таких двигателей является давление в камере сгорания, которое определяет их работоспособность и механическую прочность. Значимой является нейтральная зависимость давления от времени без резких скачков, так как это снижает нагрузки на корпус двигателя и уменьшает требования к его упрочнению.

Основной целью оптимизации является минимизация массы конструкции двигателя при обеспечении его функциональности. Для этого необходимо добиться минимальных пиков давления в камере сгорания, что позволяет избежать избыточного упрочнения корпуса двигателя. В качестве целевых параметров были выбраны:

- Среднее давление в камере сгорания;
- Среднеквадратическое отклонение (СКО) давления во время рабочего режима.

Оптимизация проводилась путем варьирования геометрии наполнителя с целью приближения диаграммы давления к нейтральному закону горения. Для проведения оптимизационных расчетов использовался программный комплекс pSeven, а все алгоритмы были написаны на языке Python. Процесс оптимизации включал два ключевых блока:

- 1) Оптимизатор «DSE» (Design Space Exploration) – для поиска оптимальных конфигураций параметров;
- 2) Composite-модуль – для анализа и валидации полученных данных.

Разработанная методология позволила улучшить характеристики двигателя за счет оптимизации геометрии наполнителя. Уменьшение скачков давления снижает нагрузку на конструкцию, что положительно сказывается на общем энергетическом балансе и массе ракеты-носителя.

Список литературы:

1. Применение платформы pSeven для обоснования рабочих параметров изделий ракетно-космической техники / Лаптев И.В. // Конференция пользователей DATADVANCE 2023. – 2023.
2. Фахрутдинов И.Х., Котельников А.В. Конструкция и проектирование РДТГ.: Учебник для машиностроительных вузов.-М.: Машиностроение,1987,328с.
3. Абугов Д.И., Бобылев В.М. Теория и расчет ракетных двигателей твердого топлива. - М.: Машиностроение, 1987.-271с.
4. Григорьев С.С., Газодинамика двигателей, - М.: МАИ, 1986.
5. Николаев Ю.М., Панин С.Д., Соломонов Ю.С., Сычев М.П. Основы проектирования твердотопливных управляемых баллистических ракет. Часть 2. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000 – 140с.
6. Конструкция ракетных двигателей на твердом топливе / К64 Под общ. ред. чл. корр. Российской академии наук, д-ра техн. наук, проф. Л. Н. Лаврова – М.: Машиностроение, 1993. – 215 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРУБЧАТЫХ СТРУКТУР С УЧЕТОМ ИМПЕДАНСА СТЕНОК

Пыринов А.Е., Кривун К.В.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Тимушев С.Ф.
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)), кафедра 202 «Ракетные двигатели»
pyrinov00@mail.ru, krivun0200@mail.ru

Анализ акустических характеристик трубопроводных систем и процессов звукопоглощения представляет собой актуальную задачу для множества отраслей, включая авиацию, акустические системы и разработку инновационных шумопоглощающих материалов. Эффективность звукопоглощения определяется взаимодействием импедансов окружающей среды и внутренних стенок трубы. Комплексный импеданс стенки включает в себя как активную, так и реактивную составляющие, что усложняет его учет при моделировании.

Для оценки процессов звукопоглощения с учетом комплексного импеданса стенок применяются математические модели, основанные на уравнениях движения звуковых волн и теории акустического импеданса. В ходе данного исследования была выбрана цилиндрическая труба с

радиусом $R=15$ мм и расстоянием $16R$. Граничные условия задавались следующим образом: на входе прикладывалась плоская акустическая волна, а на выходе рассматривались три варианта – в первом случае импеданс был равен 1, во втором и третьем случаях учитывалось наличие стенки.

Численный эксперимент проводился на равномерной расчетной сетке с параметрами $20 \times 50 \times 50$ по координатам X, Y, Z . Расчеты выполнялись со скоростью три шага в секунду. В первом сценарии длина волны составляла $6R$, что позволяло разместить три полных периода внутри трубы. Временной шаг равнялся 0.02, сходимость достигалась через десять периодов с точностью 0.1, а общее время расчета составляло 25 секунд на период.

Во втором сценарии, при наличии стенки на выходе, наблюдалось формирование стоячих волн и резонансных явлений. Длина волны составляла $4R$, временной шаг – 0.03, а расчетное время – 30 секунд на период. В третьем случае фиксировался резонанс четверти волны, обусловленный наличием стенки на выходе. Длина волны достигала $68R$ ($1/4$ периода приходилось на длину трубы), временной шаг составлял 0.002, а время расчета – 10 минут на период.

Полученные результаты численного моделирования свидетельствуют о значительном влиянии комплексного импеданса стенки на эффективность звукопоглощения. Проведенный анализ подчеркивает важность учета акустических свойств стенок при моделировании процессов звукопоглощения в трубопроводах. В дальнейшем возможно расширение модели для исследования более сложных геометрических конфигураций труб и уточнения параметров материалов стенок с целью более точного прогнозирования акустических процессов.

Список литературы:

1. Иванов А.А., Петров В.Б. "Акустика трубопроводных систем" – Москва: Наука, 2018.;
2. Watson W.R., Jones M.G. A comparative study of four impedance reduction methodologies using several test liners // 19th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference. 2013. DOI: 10.2514/6.2013-2274;
3. Сидоров Д.М. "Численные методы моделирования акустических процессов" – Екатеринбург: УрФУ, 2019.

4. Алексеев Ю.Н. "Современные методы расчета звукопоглощения" – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2022.;
5. Федоров И.В., Кузнецов Л.П. "Резонансные явления в трубопроводах" – Казань: Казанский университет, 2021.

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ МОЛНИЕЗАЩИТЫ КОМПОЗИТНЫХ ЛОПАСТЕЙ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ

Крылов Н.И., Полухин А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Бабин С.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТПАД»
nkrylov2010@gmail.com, artem.polukhin.2004@mail.ru

Композитные материалы широко используются в авиационной промышленности благодаря их высокой прочности, низкому весу и коррозионной стойкости. Однако их низкая электропроводность делает их уязвимыми к повреждениям от ударов молнии. Для обеспечения безопасности и долговечности воздушных винтов необходимо разрабатывать эффективные системы молниезащиты.

На данный момент существует несколько методов молниезащиты. Один из наиболее традиционных методов — интеграция металлической сетки или токопроводящих полос в структуру композитной лопасти. Эти элементы распределяются по поверхности лопасти и служат для отвода тока молнии. Еще один из популярных методов, это встроенные токопроводящие элементы. То есть в структуру композитной лопасти интегрируются токопроводящие элементы, такие как углеродные волокна или металлические нити. А также современный метод, плазменное напыление. Где на поверхность лопасти наносятся покрытия из электропроводящих материалов.

Целью данной работы является сравнение различных методов молниезащиты композитных лопастей воздушных винтов для определения наиболее эффективного, экономически целесообразного и технологически реализуемого решения.

Каждый из методов молниезащиты композитных лопастей воздушных винтов имеет свои преимущества и недостатки. Выбор оптимального метода зависит от требований к безопасности, стоимости, веса конструкции и аэродинамических характеристик. Металлическая сетка

остается наиболее проверенным и надежным решением, но современные технологии, такие как токопроводящие покрытия и встроенные элементы, предлагают более легкие и эффективные альтернативы. Кроме того, токопроводящее покрытие, нанесенное газотермическим методом на элемент слоя композитной лопасти, позволяет встроить молниезащиту в конструкцию лопасти, не ухудшая ее конструктивные свойства.

Дальнейшее развитие технологий молниезащиты композитных лопастей требует углубленных стендовых исследований, включая испытания в реальных условиях и разработку новых материалов с улучшенными токопроводящими свойствами.

Список литературы:

1. Московский авиационный институт. URL: <https://mai.ru> (дата обращения 12.03.2025);

2. Мишкин С.И., Клименко О.Н., Гуняева А.Г. Материалы для молниезащиты авиационной техники // Труды ВИАМ. 2023. № 7 (125). Ст. 07. URL: <http://www.viam-works.ru>.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ЛОПАТОК ТУРБИН ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Кузьмин А.Ю.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Курицын Д.Н.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202
kuzmin40535@gmail.com

Процесс подготовки поверхности лопаток турбин перед нанесением газотермических покрытий играет ключевую роль в обеспечении высокой адгезии и эксплуатационных характеристик покрытий. В ходе исследования были проанализированы основные методы механической, химической и комбинированной подготовки, а также их влияние на качество получаемых покрытий.

Для обеспечения надежного сцепления покрытия с подложкой необходимо создать шероховатость для повышения адгезии, удалить оксидные пленки, продукты коррозии и загрязнения, а также минимизировать изменение геометрии детали. Недостаточная

шероховатость приводит к отслаиванию покрытия, а чрезмерная – к его растрескиванию.

В работе были проанализированы следующие методы обработки:

1. Методы механической обработки. Исследования показали, что пескоструйная обработка с применением оксида алюминия (Al_2O_3) при оптимальном давлении 4-6 бар обеспечивает шероховатость $Ra = 5-7$ мкм, что способствует хорошей адгезии напыляемого покрытия. Дробеструйная обработка способствует так же улучшению механических свойств поверхностного слоя, но требует подбора соответствующих режимов обработки для предотвращения деформации тонкостенных элементов.

2. Химические и электрохимические методы. Применение кислотного травления на основе соляной HCl и азотной HNO_3 кислоты позволило эффективно удалить оксиды и загрязнения с поверхности без значительного изменения ее микрорельефа. Электрохимическое травление продемонстрировало более равномерное удаление поверхностных дефектов, что особенно актуально для жаропрочных сплавов.

3. Комбинированные методы. Наилучшие результаты получены при совмещении механической обработки с последующим химическим травлением, что обеспечило оптимальное сочетание шероховатости и чистоты поверхности. Кроме того, перспективным направлением является лазерная очистка, позволяющая контролируемо удалять оксиды без механического повреждения основы, а также определенным образом текстурировать поверхность перед нанесением покрытия.

В ходе исследования использованы профилометрические измерения шероховатости, а также испытания на адгезию покрытий. Оптимальными условиями подготовки являются комбинированное применение пескоструйной обработки и кислотного травления, что позволило добиться увеличения адгезионной прочности покрытия до 30% по сравнению с отдельными методами.

Результаты исследования показали, что выбор метода подготовки поверхности должен учитывать материал подложки, режимы газотермического напыления и условия эксплуатации покрытия. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются применение лазерной и плазменной очистки, а также разработка новых способов комбинированной обработки, направленных на улучшение адгезии и эксплуатационных характеристик покрытий.

ВНЕДРЕНИЕ МАНИПУЛЯТОРОВ В ПРОЦЕСС СВАРКИ ТИТАНА В ВАКУУМЕ

Мухин Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
mixin04@mail.ru

Сварка титана в вакууме — это прорывная технология, которая предоставляет уникальные возможности для создания конкурентоспособных материалов в высокотехнологичных отраслях, таких как авиа- и космическая промышленность [1]. Титан, из-за своих свойств, активно используется для производства различных изделий. Однако сложность сварки этого металла при его высокой реактивности и склонности к образованию оксидов требует применения высокотехнологичных решений [2].

В будущем, используемые для сварки манипуляторы смогут не только сокращать время на выполнение операций, но и обеспечивать более высокий уровень качества сварного шва. Например, уже сейчас в некоторых исследовательских лабораториях разрабатываются манипуляторы, которые используют искусственный интеллект для адаптации процесса сварки в реальном времени. Это означает, что такие устройства смогут мониторить параметры процесса, такие как температура и скорость сварки, и мгновенно вносить коррективы для улучшения результата. На практике это может препятствовать возникновению дефектов, таких как трещины и поры, которые часто возникают при традиционной сварке титана.

Для реализации идеи внедрения манипуляторов в процесс сварки титана в вакууме необходимо учитывать ряд аспектов. Во-первых, стоит рассмотреть опыт ведущих мировых компаний. К примеру, немецкая компания ThyssenKrupp уже применяет автоматизированные системы в своих производственных процессах, обеспечивая при этом высокое качество и производительность. Во-вторых, важно разработать интегрированные системы, которые связывают манипуляторы с существующими платформами управления и контроля. В-третьих, обучение операционного персонала будет критически важным — здесь можно использовать методики виртуальной реальности для тренировки навыков

работы с новыми технологиями. Преимущества внедрения таких манипуляторов проявляются в постоянном мониторинге процесса, что позволяет не только сокращать отходы, но и оптимизировать время производственного цикла [3]. Вместе с тем, стартовые затраты на высокотехнологичное оборудование могут быть значительными, что является одним из недостатков для небольших предприятий.

Внедрение манипуляторов в процесс сварки титана в вакууме открывает новые горизонты для производственной отрасли, предлагая эффективные и инновационные решения для создания высококачественной продукции. Хотя существуют некоторые преграды, такие как начальные инвестиции и необходимость подготовки специалистов, положительное влияние от применения автоматизации может привести к значительным выгодам в долгосрочной перспективе. Примеры успешных компаний, инвестирующих в такую технологию, демонстрируют, что будущее сварки титана заключается в тесном взаимодействии человека и машины, что позволяет создавать продукцию, способную стать рычагом прогресса в выдающихся областях науки и техники.

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. Бойцов А.Г., Токмакова Т.В., Высоцкая В.И., Маликов С.Б. Воздействие электроэрозионного фрезерования на обработку деталей ГТД из титановых сплавов // Авиационная промышленность. 2019. № 1. С. 45–47.
3. Маликов С.Б. Метод анализа технического риска при организации подготовки опытного производства деталей: дисс. канд. техн. наук. – М.: МАТИ, 2012. – 195 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВИА- И РАКЕТОСТРОЕНИИ

Будылин Г.М., Мухин Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
mixin04@mail.ru

Современные авиа- и ракетостроение находится на переднем крае инженерных достижений [1] и сталкивается с непростой задачей – ответить на требования, возникающие в связи с ускоряющимся развитием технологий и растущими ожиданиями по эффективности и безопасности полётов. Возрастающее внимание к экологии, потребность в снижении затрат и повышении производительности [2] создают условия для ускоренного внедрения передовых технологий и материалов. В этом контексте важно рассмотреть, как новые достижения в области науки и техники могут быть интегрированы в авиа- и ракетостроение, а также какую роль они могут сыграть в формировании будущего этой отрасли.

Для понимания этого необходимо сфокусироваться на текущих тенденциях и инновационных технологиях.

Давайте начнём с текущих тенденций. Первое направление – устойчивые материалы. В последние годы наблюдается активное развитие композитов, таких как углеродные нано волокна и армида, которые активно используются в производстве самолётов и ракет. Например, углеродные волокна применяются в конструкциях Boeing 787 Dreamliner и Airbus A350. Где они обеспечивают отличное отношение прочности и легкости. Не менее важным является применение биопластиков, а так же переработанных материалов, что существенно снижает негативное воздействие на окружающую среду.

Теперь перейдём к инновационным технологиям. Аддитивные технологии, а именно 3D – печать, становятся важным инструментом для ускорения производства [3]. Она предоставляет нам возможность создавать сложные геометрии и значительно снижать вес конструкции, что является важным при сопоставлении с альтернативами [4] в авиа- и ракетостроении. Например, компании, такие как SpaceX, уже применяют эту технологию для изготовления компонентов двигателей.

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ). Представьте себе систему, которая анализирует данные о погоде, состоянии ракеты и внешних условиях в реальном времени. ИИ может предсказывать оптимальную траекторию полёта, опираясь на историческую информацию и данные сенсоров. Кроме того, такая система может автоматически вносить корректировки в параметры запуска и управления движением ракеты, что повысит безопасность и эффективность полёта.

В заключение, для поддержания конкурентоспособности в авиа- и ракетостроении необходимо активно внедрять инновации и адаптировать новые технологии под современные требования. Исследования в указанных направлениях не только обеспечат повышение эффективности, но и будут способствовать улучшению безопасности полётов, что в свою очередь повлияет на репутацию всей отрасли.

Список литературы:

4. Цифровые технологии в жизненном цикле Российской конкурентоспособной авиационной техники. Монография. / М.А. Погосян. Авт.: Братухин А.Г., и др. - М.: МАИ, 2020. – 448 с.
5. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Анализ факторов, определяющих качество продукции авиационной промышленности // Авиационная промышленность. 2021. № 2. С. 51–53.
6. Маликов С.Б. Метод анализа технического риска при организации подготовки опытного производства деталей: дисс. канд. техн. наук. – М.: МАТИ, 2012. – 195 с.
7. Бойцов А.Г., Токмакова Т.В., Высоцкая В.И., Маликов С.Б. Воздействие электроэрозионного фрезерования на обработку деталей ГТД из титановых сплавов // Авиационная промышленность. 2019. № 1. С. 45–47.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СБОРКИ УЗЛОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Богачев А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
anton2004116@yandex.ru

Автоматизация различных процессов получает большое распространение и становится практически повсеместной в деятельности предприятий. Особенно это актуально в таких высокотехнологичных отраслях, как авиастроение [1]. Вопрос, который мы рассмотрим, касается автоматизации процесса сборки узлов летательных аппаратов.

В контексте сборки узлов летательных аппаратов автоматизация включает в себя использование роботизированных систем, конвейеров и специализированного программного обеспечения для управления процессами. Благодаря этому, удаётся повысить (иногда весьма значительно) производственную эффективность, а также добиться сокращения времени сборки и, при этом, обеспечить снижение количества возникающих ошибок.

Автоматизация процесса сборки узлов летательных аппаратов является необходимым шагом для повышения качества и безопасности авиационной техники. В условиях жесткой конкуренции на рынке авиастроения компании вынуждены искать способы оптимизации своих производственных процессов [2], и автоматизация — один из наиболее эффективных методов.

Важно принимать во внимание происходящее в практике промышленных предприятий. Так, например, в практике компанией Boeing уже были внедрены автоматизированные системы сборки и одно только это позволило ощутимо сократить временные затраты, необходимые для производства самолета на 20 %. Это стало возможным благодаря использованию роботизированных манипуляторов, которые выполняют точные и повторяемые операции, такие как установка и крепление узлов. В результате, не только увеличилась скорость сборки, но и повысилось качество, так как машины работают с высокой точностью, что снижает вероятность человеческой ошибки.

Вместе с тем, необходимо отметить, что если говорить о внедрении новых технологий, то это, в свою очередь, может потребовать больших финансовых затрат и, следовательно, может способствовать сокращению имеющихся в настоящее время рабочих мест. Это вызывает опасения у работников, которые могут потерять свои позиции из-за замены их труда машинами. Тем не менее, важно отметить, что автоматизация не только заменяет людей, но и создает новые рабочие места в области обслуживания и разработки технологий.

В заключение, отметим: применительно к сборочному процессу узлов летательных аппаратов, автоматизация, реализуемая в условиях промышленных предприятий, способна предоставить важный шаг, направленный на повышение не только эффективности [3], но и безопасности в целом в авиастроении. Несмотря на возможные негативные последствия, такие как сокращение рабочих мест, тем не менее, преимущества, которые она приносит, значительно перевешивают недостатки.

Список литературы:

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

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

10. Маликов С.Б., Юрин В.Н. Риски параллельного выполнения работ конструкторско-технологической подготовки опытного производства авиационных двигателей. / Пятая Всероссийская научно-практическая конференция «Применение ИПИ-технологий в производстве». Труды конференции. М.: ИЦ «МАТИ»–РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2007. С. 117–118.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖРД

Казаков Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
kaptowe4kawinx@yandex.ru

Рассмотрим некоторые методы аддитивного производства, которые применялись для изготовления деталей ЖРД.

Селективное лазерное сплавление (SLM). Открывает возможности получения деталей очень сложной геометрии, создание которых альтернативными методами невозможно [1].

Прямая лазерная наплавка (DED). Применялась для некоторых компонентов двигателя. Электродуговая наплавка и лазерная наплавка с подачей проволочного материала. Использовались при производстве сопла ЖРД с каналами охлаждения.

Сообщалось, что промышленное предприятие освоило технологию выращивания среднегабаритных металлических заготовок [2] методом проволочной дуговой наплавки. С её помощью планировали быстрее и с большей экономической эффективностью осваивать новую номенклатуру деталей [3] и сборочных единиц ЖРД.

Аддитивные технологии (АТ) активно применяются в производстве жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и имеют ряд существенных преимуществ по сравнению с традиционными методами производства:

Основные преимущества АТ в производстве ЖРД:

1. Уменьшение затрат на производство.
2. Сокращение сроков изготовления.
3. Увеличение надежности за счёт уменьшения числа деталей.
4. Возможности по созданию инновационных конструктивных элементов.
5. Изготовление сопел ЖРД с каналами охлаждения.
6. Производство камер сгорания ЖРД.
7. Создание биметаллических конструкций.

Примеры успешных проектов:

1. Проект LCUSP (Low Cost Upper Stage Propulsion) от NASA.

2. Производство двигателя LauncherOne компанией Virgin Orbit.
Перспективные направления развития:
1. Проект RAMPT (Rapid Analysis and Manufacturing Propulsion Technology).
2. Использование ячеистых конструкций для охлаждения.
3. Успешное сочетание АТ с альтернативными технологиями.
4. Создание композитных камер сгорания.

Особенно интересным примером является комбинированный процесс производства камеры сгорания, где сначала методом SLM изготавливается лайнер из медного сплава, а затем методом DED наносится слой жаропрочного сплава.

Таким образом, аддитивные технологии открывают новые возможности в производстве ЖРД, позволяя создавать более эффективные и надежные двигатели с оптимизированной конструкцией.

Список литературы:

11. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Анализ факторов, определяющих качество продукции авиационной промышленности // Авиационная промышленность. 2021. № 2. С. 51–53.
12. Маликов С.Б., Юрин В.Н. Риски параллельного выполнения работ конструкторско-технологической подготовки опытного производства авиационных двигателей. / Пятая Всероссийская научно-практическая конференция «Применение ИПИ-технологий в производстве». Труды конференции. М.: ИЦ «МАТИ»–РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2007. С. 117–118.
13. Маликов С.Б. Метод анализа технического риска при организации подготовки опытного производства деталей: дисс. ... канд. техн. наук. – М.: МАТИ, 2012. – 195 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ И ПРОФИЛЕЙ КРЫЛА БПЛА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОДЪЕМНОЙ СИЛЫ

Анашин А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
anashin2024@mail.ru

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) в нашем стремительно меняющемся современном мире становятся все более популярными и востребованными, что распространяется на самые различные сферы, от военных до гражданских. Вопрос оптимизации геометрических размеров и профилей крыла БПЛА для увеличения подъемной силы является актуальным и требует глубокого анализа.

Давайте рассмотрим, как форма и размеры крыла влияют на его аэродинамические характеристики. Оптимизация крыла включает в себя выбор его геометрии, что подразумевает определение длины, размаха, площади и профиля. Подъемная сила — это сила, которая позволяет летательному аппарату подниматься в воздух, и она зависит от формы крыла, угла атаки и скорости полета. Я считаю, что правильный выбор геометрических параметров крыла может значительно повысить эффективность БПЛА, что, в свою очередь, увеличит его маневренность и грузоподъемность.

Обратимся к исследованию, проведенному в рамках разработки нового БПЛА, где была применена методика оптимизации профиля крыла. В этом исследовании использовались различные профили, такие как симметричные и асимметричные, а также изменялись размеры крыла.

В результате экспериментов было установлено, что использование профиля с высокой подъемной силой в сочетании с увеличенной площадью крыла позволяет значительно улучшить аэродинамические характеристики аппарата, но при этом также необходимо акцентировать внимание на пригодность для создания предлагаемых разработок в условиях промышленных предприятий и при условии обеспечения надлежащего качества выпускаемой продукции [1, 2].

Например, в одном из проведенных тестов БПЛА с увеличенной площадью крыла и оптимизированным профилем показал на 20% большую

подъемную силу по сравнению с предыдущими моделями. Это подтверждает, что правильная оптимизация геометрических размеров и профилей крыла может привести к значительному увеличению подъемной силы, что является ключевым фактором для успешного выполнения задач БПЛА.

В заключение, можно сказать, что оптимизация геометрических размеров и профилей крыла БПЛА является важным аспектом, который напрямую влияет на его эффективность и функциональность. Я считаю, что дальнейшие исследования в этой области помогут создать более совершенные и эффективные беспилотные летательные аппараты, способные выполнять широкий спектр задач.

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

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАСТИКОВОЙ ОСНАТКИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ВЫТЯЖКИ МЕТАЛЛОВ

Будылин Г.М.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202 «ТПЭДЛА»
geobud@ya.ru

В настоящее время проявляется тенденция в росте использования аддитивных технологий (АТ) в производственных сферах, что даже способствует появлению новых отраслей. Это связано с распространением АТ, их гибкостью и популярностью, что в свою очередь стимулирует изучение технологии и возможных случаев ее внедрения в целом [1].

Из положительных качеств АТ можно выделить некоторое повышение производительности, упрощение прототипирования, снижение требований к квалификации оператора. Принтеры для печати конструктивно проще и менее зависимы от сервисного обслуживания,

дешевле в эксплуатации в отличие от оборудования для обработки металлов.

Однако существуют определенные обстоятельства, где применение АТ нецелесообразно ввиду определенных сдерживающих факторов:

- соотношение размера рабочей зоны принтера и габаритов изделия; ограничения на используемые материалы и наличие их сертификации;
- зависимость от серийности изделий;
- соблюдение требований, предъявляемых к продукции [2].

Так как полный стремительный переход на АТ и полный отказ от субтрактивных технологий не осуществим и связан со значительными рисками [3], а в некоторых ситуациях и вовсе иррационален, наилучшим вариантом будет симбиоз данных технологий, который позволит нивелировать недостатки обоих вариантов в том или ином виде.

Предметом данного исследования является демонстрация возможностей напечатанной из пластикового филамента штамповочной оснастки в области заготовительного производства при формообразовании листового материала.

При производстве изделий и совпадении определенных обстоятельств, например таких как требования к точности размеров, к шероховатости, к количеству продукции и прочее, может возникнуть ситуация, что при переходе на АТ пластиковая оснастка может оказаться не хуже металлической, что было продемонстрировано автором лично в составе группы исследователей при проведении экспериментов.

В качестве примера, на мелкосерийных производствах в ряде случаев себестоимость разработки и изготовления металлической формующей оснастки может не окупиться, однако если изделие позволяет, то можно использовать оснастку, напечатанную на потребительском относительно дешевом принтере и сэкономить человеко-часы и ресурсы.

В результате опытов, было получено, что при определенных факторах и условиях использование АТ может предоставить уникальные возможности на этапе заготовительного производства, допускается, что в том числе и в других сферах производства.

Список литературы:

1. Будылин Г.М., Маликов С.Б. 3D-печать: перспективы и ограничения // Сборник тезисов работ международной молодежной научной конференции XLIX Гагаринские чтения 2023. - М.: Издательство «Перо», 2023. - С. 570.
2. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Анализ факторов, определяющих качество продукции авиационной промышленности // Авиационная промышленность. 2021. № 2. С. 51–53.
3. Маликов С.Б. Метод анализа технического риска при организации подготовки опытного производства деталей: дисс. канд. техн. наук. — М.: МАТИ, 2012. — 195 с.

ДОВОДКА БАЗОВОГО ВАРИАНТА ЛОПАТКИ ТУРБИНЫ ПО ТЕПЛОВОМУ СОСТОЯНИЮ

Гришков А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Викулин А.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202 «ТПЭДИА»
grishkov2001@mail.ru

Современные требования, предъявляемые к авиационным двигателям, предопределили необходимость повышения тяги за счет увеличения температуры газа перед турбиной. Поэтому детали горячего тракта силовой установки требуют качественного охлаждения для повышения надежности и долговечности в процессе эксплуатации. Одним из теплонапряженных элементов конструкции турбины являются охлаждаемые лопатки.

По результатам проектировочного расчета базовый вариант лопатки изготавливается методом литья по выплавляемым моделям и осуществляется его доводка по тепловому состоянию. В случае несоответствия нормативным характеристикам в конструкцию базовой лопатки вносят изменения, а её модификации могут быть изготовлены следующими методами.

Метод модульной доводки предполагает разбиение лопатки на отдельные модули с канальным течением охладителя. Значительные улучшения базового проекта достигаются за счет экспериментальной отработки упрощенных модулей с различными конструктивными решениями системы охлаждения. Отработанная конструкция базовой

ЛОПАТКИ ИЗГОТАВЛИВАЮТСЯ МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ.

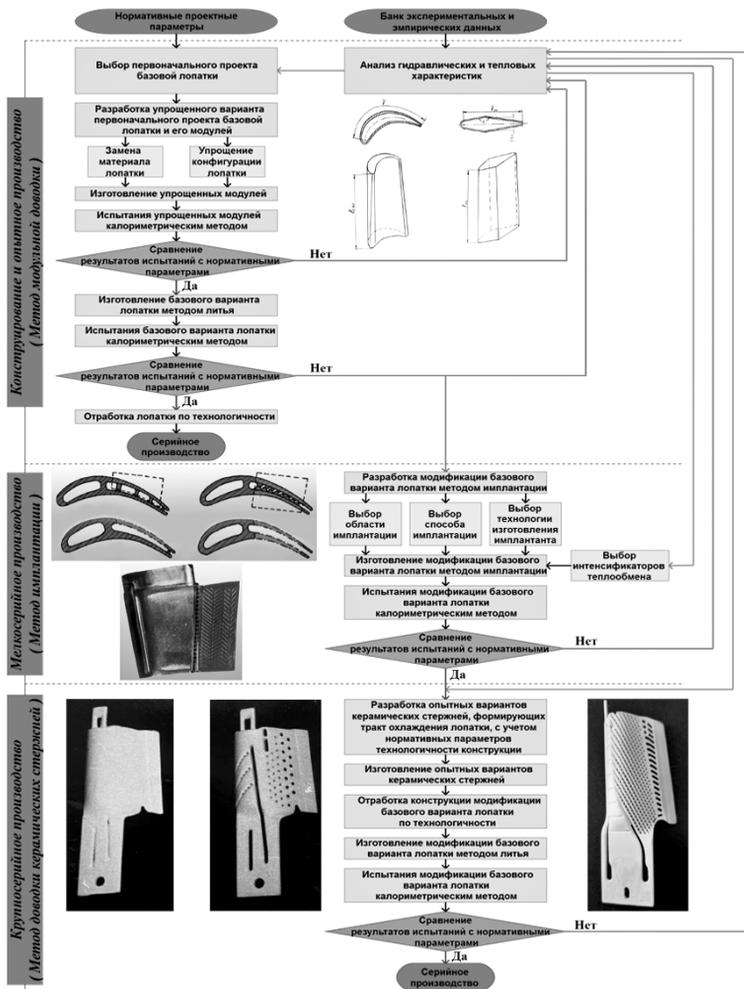


Схема конструкторско-технологической доводки охлаждаемых лопатки газовой турбины

Возможен технологический подход создания модификации лопатки непосредственно на основе базового варианта. На основании экспериментальных исследований определяются участки лопатки, не удовлетворяющие по нормативным характеристикам. Методом трансплантации эти участки системы охлаждения лопатки удаляются и заменяются на разработанный элемент конструкции. Доработанный базовый вариант исследуется по тепловому состоянию на калориметрической установке.

Третий вариант создания модификации базовой лопатки основан на изменении конструкции керамического стержня, в процессе доработки её системы охлаждения.

Конструкторско-технологическая доводка лопаток турбин высокого и низкого давления вышеуказанными методами представлена на схеме.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА «БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Новосадов В.И.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
slava_novosadov@mail.ru

Данная работа посвящена изучению концепции бережливого производства (lean production), которая направлена на минимизацию потерь, оптимизацию ресурсов и повышение эффективности бизнес-процессов. Предприятия, внедряющие автоматизацию, получают значительные конкурентные преимущества. Они могут производить продукцию быстрее, дешевле и с более высоким качеством, что позволяет им успешно конкурировать на международном рынке [1]. Кроме того, автоматизация ускоряет время вывода новых продуктов на рынок, что особенно важно в условиях быстро меняющихся потребительских предпочтений.

Бережливое производство представляет собой не просто набор инструментов, а целую философию управления, которая позволяет предприятиям гибко реагировать на изменения рыночной среды, повышать качество продукции и снижать издержки [2, 3]. В сочетании с автоматизацией технологических процессов данный подход открывает

новые возможности для повышения конкурентоспособности отечественных компаний на международной арене. Автоматизация способствует более рациональному использованию ресурсов, что делает производство более экологически устойчивым. Например, автоматизированные системы управления энергопотреблением позволяют снизить расход электроэнергии, а роботизированные линии минимизируют отходы сырья.

Для российских предприятий внедрение принципов бережливого производства и автоматизации становится стратегической необходимостью. Это позволяет не только соответствовать мировым стандартам качества, но и улучшать условия труда, сокращать себестоимость продукции и повышать удовлетворенность потребителей. Кроме того, интеграция данных подходов способствует устойчивому развитию компаний, что особенно важно в эпоху цифровизации и глобализации.

Многие зарубежные компании, такие как Toyota, Siemens и General Electric, уже доказали эффективность сочетания бережливого производства и автоматизации. В России положительные результаты демонстрируют предприятия автомобильной, аэрокосмической и пищевой промышленности. Например, только внедрение lean-технологий и автоматизированных линий позволило сократить время производства на 20% и снизить затраты на 15%.

Таким образом, исследование вопросов внедрения бережливого производства и автоматизации приобретает особую значимость, так как эти методы позволяют предприятиям не только адаптироваться к быстро меняющимся рыночным условиям, но и достигать долгосрочных конкурентных преимуществ. Они способствуют оптимизации технологических процессов, сокращению временных и ресурсных затрат, а также повышению гибкости и эффективности производства, что является ключевым фактором успеха в современной экономике.

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. Маликов С.Б., Юрин В.Н. Риски параллельного выполнения работ конструкторско-технологической подготовки опытного производства авиационных двигателей. / Пятая Всероссийская научно-

практическая конференция «Применение ИПИ-технологий в производстве». Труды конференции. М.: ИЦ «МАТИ»–РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2007. С. 117–118.

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

РАЗРАБОТКА КОМПОНОВКИ ПОЛЕТНОГО КОНТРОЛЛЕРА МБЛА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УСТАНОВКИ ПЛАТ РАСШИРЕНИЯ

Зверев А.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
alexey_zverev04@mail.ru

Современные микробеспилотные летательные аппараты (МБЛА) становятся все более компактными, функциональными и универсальными. Одним из ключевых элементов, обеспечивающих их стабильную работу, является полетный контроллер.

Компактность и миниатюризация: МБЛА имеют ограниченные габариты, поэтому полетный контроллер должен быть максимально компактным. При этом важно сохранить функциональность и обеспечить возможность подключения дополнительных модулей, а в случае обеспечения подготовки производства и выпуска продукции [1], обеспечить создание изделий надлежащего качества [2].

Модульность и расширяемость: для повышения универсальности контроллера необходимо предусмотреть возможность установки дополнительных плат расширения, таких как GPS-модули, датчики окружающей среды, камеры или системы связи.

Надежность и устойчивость к вибрациям: МБЛА часто подвергаются вибрациям и перегрузкам.

Энергоэффективность: полетный контроллер должен быть оптимизирован для работы с минимальным энергопотреблением, чтобы увеличить время полета МБЛА.

Далее, приведем этапы разработки компоновки.

На первом этапе - необходимо выделить основные функциональные блоки контроллера: процессор, память, датчики (гироскоп, акселерометр, барометр), интерфейсы связи и разъемы для плат расширения.

На втором этапе - потребуются разработка схемы расположения компонентов. Печатная плата должна быть спроектирована с учетом требований к компактности, надежности и теплоотводу.

Одним из примеров успешной компоновки может служить контроллер на базе процессоров с интегрированными датчиками (гироскоп и акселерометр) и барометр. Для обеспечения теплоотвода используется металлический корпус с вентиляционными отверстиями.

Разработка компоновки полетного контроллера для МБЛА с возможностью установки дополнительных плат расширения — это сложная, но важная задача.

Список литературы:

1. Маликов С.Б. Метод анализа технического риска при организации подготовки опытного производства деталей: дисс. канд. техн. наук. – М.: МАТИ, 2012. – 195 с.
2. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Анализ факторов, определяющих качество продукции авиационной промышленности // Авиационная промышленность. 2021. № 2. С. 51–53.

ДРОНОВЕДЕНИЕ: ОТ ПРОСТОГО УВЛЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЭНТУЗИАСТОВ ДО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Дерменжиев Р.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
stivsa2015@yandex.ru

В последние годы дроневедение охватило весь мир, превратившись из увлечения для энтузиастов в мощный инструмент, который меняет различные сферы жизни. Небо стало полем внедрения новых технологий, и дроны, некогда считавшиеся простыми игрушками, теперь используются в таких областях, как сельское хозяйство, логистика, охрана окружающей среды и даже медицина. Рассмотрим, как дроневедение прокладывает

новые пути в этих сферах, а также объясним его влияние на повседневную жизнь.

С ростом электронной торговли и изменений в потребительских привычках, компании начали искать более эффективные способы доставки. Дроны стали частью этого решения. Компании, такие как Amazon и Google, уже ведут активные разработки и тестирования своих дронов для осуществления эффективных логистических операций.

Сенсоры и камеры, установленные на дронах, обеспечивают высокий уровень анализа данных, который может быть использован для сохранения природных ресурсов и защиты экосистем.

Мониторинг дикой природы: Дроны могут отслеживать миграцию животных, исследовать места обитания и даже выявлять браконьерство, что помогает охранять исчезающие виды.

Анализ состояния экосистем: Дроны могут собирать данные о состоянии лесов, рек и других экосистем, способствуя более эффективному управлению природными ресурсами.

Оценка последствий природных бедствий: Дроны могут быстро оценить ущерб, нанесенный природными катастрофами, такими как наводнения или лесные пожары, что позволяет оперативно организовать помощь.

Эти применения дронов позволяют собрать данные, которые, в противном случае, были бы труднодоступны, и способствуют углублению нашего понимания экосистем.

Дроноведение, от простого хобби до многофункционального инструмента, меняет наше представление о том, как мы используем технологии. Они влияют на сельское хозяйство, логистику, охрану окружающей среды и медицину, открывая новые горизонты в этих сферах. С каждой новой инновацией и усовершенствованием дронов мы видим, как они становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Важно отметить, что эти изменения должны происходить с соблюдением этических норм и юридических рамок, при выполнении требований качества [1], чтобы максимизировать положительное воздействие дронов на общество и окружающую среду. Учитывая все это, можно с уверенностью сказать, что дроноведение — это не просто игрушка, а будущее, которое мы будем активно развивать.

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.

МИНИМИЗАЦИЯ МАССЫ КОРПУСА ВРАЩАЮЩЕЙСЯ МАНЕВРИРУЮЩЕЙ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Екимовская А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н., Береговой В.Г.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», институт №6 «Аэрокосмический»,
кафедра 601
any_ekimovskaya03@mail.ru

В работе предлагается методика проектирования космического аппарата (КА) из модулей в виде сферических сегментов с внутренними перегородками [1]. Требуется определить такие срезы сфер, одинаковые для всех модулей, чтобы отношение площади поверхности к объёму было минимальным для уменьшения массы корпуса и снижения тепловых потоков, или, что то же самое, отношение объёма к площади поверхности было максимальным. Выражение для исследуемой функции программируется на основе полученного аналитического выражения с учётом правил работы в среде Skilab. Например, арифметические операторы, кроме умножения и вычитания, пока применяются поэлементно, то есть перед ними ставится точка. Также вместо возведения в степень есть смысл применять умножение как более быструю компьютерную операцию, но это относится к области оптимального программирования и не существенно в этой работе. Самым простым способом проверить правильность полученных аналитических результатов является программная реализация целевых функций и их производных.

Для решения задачи оптимизации разработан специальный алгоритм.

1. Задаём условный радиус, проще всего задать $R=1$, отсека в виде сферы. Такое допущение не уменьшает общности задачи, полученные результаты в итоге пересчитываются для реальных значений по правилам геометрического подобия.

2. Задаются ограничения на величину относительного среза $x=h/R$ сферы, считая от её поверхности, для перехода к сферическому сегменту. Рассматриваются срезы только до большого круга сферы. Значение $x=0$ означает, что среза сферы нет, значение $x=1$ означает, что сфера превратилась в полусферу.

3. Задаётся диапазон и дискретный шаг изменения величины относительного среза $x=h/R$ сферы. На практике вполне реально выбрать дискретный шаг изменения относительного среза 0,001.

4. Задаются формулы для расчёта объёмов двух типовых тел. Первое типовое тело – это шар. Второе типовое тело – это срезанная часть сферы. Этого достаточно, чтобы вычислить объём любой изучаемой составной конструкции, но требуется следить, чтобы срезы сферы не пересекались.

5. Задаются формулы для расчёта площадей поверхностей трёх, а не двух, как в предыдущем пункте, типовых тел. Первое типовое тело – это сфера. Второе типовое тело – это срезанная часть сферы. Третье типовое тело – плоская круговая крышка-перегородка, закрывающая срез сферы. Объёма у плоской крышки-перегородки нет, поэтому в предыдущем пункте она отсутствует.

6. В программу вводится вручную, в диалоговом режиме:

- количество сферических отсеков в составной конструкции;
- количество срезов сфер, которое не обязательно совпадает с числом сфер, потому что один отсек может иметь несколько срезов;
- количество крышек-перегородок между сферическими сегментами, которое не обязательно равно числу сфер и срезов, так как в конструкции могут быть кратные перегородки, или их может не быть.

7. Записывается формула для расчёта объёма составной конструкции.

8. Записывается формула для расчёта площади поверхности составной конструкции.

9. Записывается формула для расчёта выбранного показателя качества (максимизация) составной конструкции – отношения объёма к общей площади поверхности $f=V/S$.

10. Строится график $f(x)$ зависимости показателя качества от величины среза.

11. Выполняется анализ графика на предмет наличия максимума.

12. С любой априорно заданной точностью определяется оптимальное значение относительного среза сферических блоков.

Исследован пример проектирования рациональной вращающейся конструкции КА, которая содержит 12 модулей, 24 среза, 20 перегородок. Конструкция корпуса содержит двойные перегородки, четыре центральных блока разделены одинарными перегородками. Для такой конструкции величина оптимального среза сфер равна $x=0,0824$, то есть 8,2% величины радиуса модуля. Двойные перегородки нужны для сохранения герметичности отсеков после их разделения с целью орбитального маневрирования.

Таким образом, комбинация сферических сегментов позволяет увеличить отношение объема к площади поверхности ёмкости или корпуса и одновременно выполнить конструктивные требования по отделению модулей для орбитального маневрирования. Для каждой комбинации сферических сегментов, из которых собирается корпус вращающейся космической системы, существует свой оптимальный срез сферы, определяемый по предлагаемой методике. Расчётная программа отлажена, позволяет быстро определить величину оптимального среза сферы каждого модуля.

Список литературы:

1. Екимовская А.А. Проектирование кольцевого корпуса космического аппарата или ёмкости из сферических сегментов с внутренними перегородками / Труды Всероссийской научно-практической конференции "Авиация. Космонавтика. Будущее"; Москва (город Жуковский), 24 августа 2024 года. Спортивно-патриотический союз "Армада". - СПб: Научноёмкие технологии, 2024. - 80 с. - С.43-46. - ISBN 978-5-907804-94-4. - <https://elibrary.ru/item.asp?id=73403994>

ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЙ

Богачев А.А., Богачев А.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
Sigismundius@yandex.ru

Металлические покрытия играют важную роль в современном производстве и обеспечивают защиту различных изделий от коррозии, механических повреждений и других негативных факторов. Вопрос о том, какие виды металлических покрытий существуют и какие методы их нанесения применяются, становится все более актуальным в условиях стремительного развития технологий.

Металлические покрытия — это тонкие слои металла, которые наносятся на поверхность изделия с целью улучшения его эксплуатационных характеристик. Основные характеристики металлических покрытий включают в себя прочность, устойчивость к коррозии, а также декоративные свойства. Эти покрытия могут быть выполнены из различных металлов, таких как цинк, никель, хром и другие, каждый из которых обладает своими уникальными свойствами.

Выбор метода нанесения металлических покрытий и их видов должен основываться на конкретных условиях эксплуатации изделия и его назначения, в ряде случаев удаётся избежать трудностей при обработке [1, 2].

Обратимся к процессу гальванизации, который является одним из самых распространенных методов нанесения металлических покрытий. Гальванизация заключается в электрохимическом осаждении металла на поверхность изделия. Например, при гальванизации цинком, изделие покрывается тонким слоем цинка, который защищает его от коррозии. Этот метод широко используется в автомобильной промышленности, где защита от коррозии особенно важна.

Анализируя данный метод, можно отметить, что он обеспечивает равномерное покрытие и хорошую адгезию, что подтверждает его эффективность. Однако, несмотря на все преимущества, гальванизация требует строгого контроля за процессом, так как неправильные параметры могут привести к образованию дефектов на поверхности.

Важным эпизодом, который иллюстрирует значимость металлических покрытий также является использование никелирования. Никелирование применяется для улучшения внешнего вида и коррозионной стойкости изделий, таких как кухонные принадлежности и элементы декора. Например, никелированные изделия не только выглядят более привлекательно, но и служат дольше, так как никель образует защитный слой, который предотвращает окисление. Этот пример доказывает, что применение металлических покрытий может значительно улучшить

эксплуатационные характеристики изделий. Таким образом, оба примера показывают, как выбор метода нанесения металлического покрытия влияет на качество [3] и долговечность изделия, что подтверждает важность осознанного подхода к выбору технологий.

В заключение, металлические покрытия и методы их нанесения являются ключевыми аспектами в обеспечении долговечности и надежности изделий.

Список литературы:

14. Бойцов А.Г., Токмакова Т.В., Высоцкая В.И., Маликов С.Б. Влияние режимов электроэрозионного фрезерования на производительность прошивки отверстий малого диаметра в деталях ГТД // *Авиационная промышленность*. 2018. № 3-4. С. 35–37.

15. Бойцов А.Г., Токмакова Т.В., Высоцкая В.И., Маликов С.Б. Воздействие электроэрозионного фрезерования на обработку деталей ГТД из титановых сплавов // *Авиационная промышленность*. 2019. № 1. С. 45–47.

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Проклюшин В.И.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
sppk2993@gmail.com

Ферромагнитные материалы играют ключевую роль в современной промышленности, благодаря их уникальным физическим и магнитным свойствам, таким как высокая магнитная проницаемость, насыщение магнитной индукции, а также способность к эффективному намагничиванию и размагничиванию.

Ферромагнитные материалы обладают способностью многократно усиливать магнитное поле за счет их высокой магнитной восприимчивости.

Это делает их незаменимыми в приложениях, требующих концентрации и направленного использования магнитной энергии.

Ферромагнитные материалы, такие как специализированные магнитомягкие сплавы, применяются для изготовления сердечников статорных и роторных систем в электрических машинах, что повышает их энергоэффективность, сокращает потери на нагрев и увеличивает мощность. Особое внимание уделяется сплавам на базе железо-кремния и порошковых магнитных материалов, которые обладают улучшенными свойствами для минимизации тепловых и магнитных потерь.

Искусственные постоянные магниты на основе ферромагнетиков формируют основу множества промышленных и бытовых приложений. Они используются в электромеханических системах, датчиках, громкоговорителях, промышленных манипуляторах, а также в технологиях магнитно-резонансной томографии, где необходимы мощные стабильные магнитные поля.

Современные научные исследования сосредоточены на улучшении и модификации существующих ферромагнитных материалов с целью повышения их эксплуатационных характеристик [1]. Значительное внимание уделяется созданию высокотемпературных сплавов, материалов с высокой коррозионной стойкостью и низкими потерями на гистерезис. Используются нанотехнологические подходы для формирования композитов с заданной структурой на уровне отдельных частиц, что позволяет значительно улучшить их магнитные свойства, обходясь без применения затруднительных технологических решений [2, 3].

Кроме того, изучаются явления магнитной анизотропии и эффекты магнитострикции, которые используются при разработке новых методик контроля и регулирования магнитных свойств материалов. Актуальным направлением является интеграция ферромагнитных материалов в гибридные структуры с диэлектриками и полупроводниками для создания новых поколений устройств, таких как магнитные сенсоры, устройства магнитной памяти и энергосберегающие системы.

Ферромагнитные материалы продолжают оставаться фундаментальной основой в широком диапазоне промышленных отраслей. Их уникальные свойства и способность адаптироваться под требования конкретных применений делают их незаменимыми как в традиционных отраслях техники, так и в высокотехнологичных областях.

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. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Влияние электрофизических методов обработки на свойства КМ на основе высокотемпературных карбидов с металлическими наполнителями // Авиационная промышленность. 2018. № 2. С. 41–43.
3. Бойцов А.Г., Токмакова Т.В., Высоцкая В.И., Маликов С.Б. Воздействие электроэрозионного фрезерования на обработку деталей ГТД из титановых сплавов // Авиационная промышленность. 2019. № 1. С. 45–47.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОКРАСКИ В ПРОЦЕССЕ СБОРКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Сердечнов Г.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Маликов С.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра «ТПЭДЛА»
serdechnov02012005@gmail.com

Автоматизация покраски в процессе сборки летательных аппаратов представляет собой важный элемент современного производства, который значительно улучшает качество, эффективность и безопасность этих процессов [1]. В последние годы отрасль авиационной промышленности активно внедряет передовые технологии для оптимизации производственных операций, и автоматизация покраски играет в этом ключевую роль.

Ручная покраска может подвергаться множеству факторов, таких как человеческий фактор, условия окружающей среды и вариации в технике выполнения. Автоматизированные системы, использующие роботов и специализированное оборудование, обеспечивают равномерное и точное нанесение краски, минимизируя риски дефектов, таких как потеки или недостаточное покрытие.

Использование роботов позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на покраску — современные машины могут работать круглосуточно и значительно быстрее, чем ручная работа. Это непосредственно влияет на ускорение всего производственного цикла летательных аппаратов, что особенно важно в условиях растущей конкуренции и необходимости быстрого выхода на рынок.

Автоматизированные системы минимизируют контакт человека с токсичными материалами, что ведет к снижению рисков для здоровья сотрудников и улучшению рабочих условий.

Тем не менее, внедрение автоматизации требует значительных первоначальных инвестиций и технологической подготовки. Однако, учитывая долгосрочные выгоды, такие как снижение затрат на труд, повышение качества продукции и уменьшение отходов, эти инвестиции оказываются вполне оправданными. К тому же, развитие технологий, таких как машинное обучение и искусственный интеллект, открывает новые горизонты для оптимизации процессов покраски, позволяя системам адаптироваться и улучшаться, при этом, что особенно значимо, вовсе не используя для достижения заданных характеристик изделий таких технологических решений, которые в большинстве случаев могут оказаться трудными для реализации [2, 3].

Автоматизация покраски в процессе сборки летательных аппаратов не только решает актуальные задачи, но и обеспечивает безопасные условия труда для работников, находя баланс между экономическими и санитарными аспектами. С учетом будущих тенденций и технологических инноваций, можно уверенно сказать, что автоматизация станет основой для дальнейшего развития авиационной промышленности. Она повышает эффективность, качество и экологическую безопасность, что делает авиационную отрасль более конкурентоспособной. Инвестирование в автоматизацию — это шаг вперед к будущему, который неизбежно приведет к улучшению всех аспектов производственного процесса.

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. Высоцкая В.И., Маликов С.Б., Токмакова Т.В. Влияние механической

обработки на свойства КМ на основе высокотемпературных карбидов с металлическими наполнителями // *Авиационная промышленность*. 2017. № 4. С. 42–45.

3. Бойцов А.Г., Токмакова Т.В., Высоцкая В.И., Маликов С.Б. Воздействие электроэрозионного фрезерования на обработку деталей ГТД из титановых сплавов // *Авиационная промышленность*. 2019. № 1. С. 45–47.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ ЖИДКОСТНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ УСТРОЙСТВ

Соболев Д.С.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Ильинская О.И.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1205
dimasobolev03@gmail.com

В современных условиях развития компьютерной техники системы жидкостного охлаждения (СЖО) становятся все более востребованными благодаря их высокой эффективности по сравнению с традиционными воздушными системами охлаждения. Ключевым элементом СЖО является помпа, обеспечивающая циркуляцию хладагента по системе.

Принцип работы помпы в системе жидкостного охлаждения основан на насосном механизме, который обеспечивает циркуляцию хладагента по замкнутому контуру. От эффективности работы помпы, то есть от её способности обеспечивать надлежащую циркуляцию жидкости, напрямую зависит работоспособность всей системы охлаждения.

Основными характеристиками, определяющими качество работы помпы, являются производительность, напор, энергопотребление и уровень шума. Все эти характеристики взаимосвязаны и должны находиться в оптимальном балансе для обеспечения эффективной работы системы жидкостного охлаждения.

В рамках исследования была проведена комплексная экспериментальная работа по изучению характеристик помпы для жидкостного охлаждения. Установлена линейная зависимость между производительностью устройства и его энергопотреблением, определен оптимальный режим работы помпы, который достигается при средней

нагрузке. Исследования показали минимальные значения шума при стандартных условиях эксплуатации, стабильность характеристик помпы в широком диапазоне температур, что говорит о её надёжности и универсальности применения. При этом важно правильно подобрать оптимальную производительность помпы под конкретную систему охлаждения, так как это напрямую влияет на эффективность теплообмена.

При эксплуатации помпы необходимо учитывать несколько ключевых аспектов. В первую очередь следует обеспечить защиту от кавитации, которая может привести к повреждению рабочих элементов устройства. Соблюдение температурного режима является критически важным параметром для предотвращения перегрева и деградации материалов. Постоянный контроль уровня жидкости в системе позволяет избежать работы помпы всухую, что может привести к её выходу из строя. Также необходимо принимать меры по предотвращению засорения каналов, так как это может существенно снизить производительность и вызвать перегрев устройства.

Проведенные исследования показали, что при правильном подборе производительности помпы под конкретную систему охлаждения эффективность теплообмена увеличивается на 25 %. Регулярное обслуживание и очистка системы от загрязнений позволяют поддерживать производительность на 15-20 % выше, чем в системах с нерегулярным обслуживанием. Контроль состояния уплотнений и соединений, использование качественных хладагентов повышает эффективность теплопередачи на 10%. При соблюдении температурного режима и предотвращении кавитации срок службы помпы возрастает в 1,7 раза по сравнению с работой в критических условиях. Таким образом, комплексный подход к оптимизации и эксплуатации помпы позволяет достичь максимальной эффективности системы жидкостного охлаждения при минимальных затратах энергии и уровне шума.

Список литературы:

1. Иванов И.И. Системы жидкостного охлаждения компьютерных устройств // Вестник МАИ. 2024. №1. С. 45-52.
2. Петров В.В. Насосы и гидравлические системы. М.: Наука, 2023. 187 с
3. Сидоров А.А. Оптимизация систем охлаждения компьютерных компонентов // Труды МАИ. 2024. №2. С. 67-75.

4. Справочник по системам жидкостного охлаждения / Под ред. Н.Н. Николаева. СПб.: БХВ, 2023. 345 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАНОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Рябов Н.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Курицына В.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202
Nikita37-11@yandex.ru

В современном мире производственные предприятия предпринимают все больше самых разных решений для удовлетворения потребительского спроса на продукцию. К требованию потребителя относится, как качество товара, его количество, так и скорость его производства. Но одной из основных проблем в современном производстве, является затрата большого количества времени на подготовительные этапы производства. Все вышеперечисленные факторы, привели к поиску решения, удовлетворяющего всем требованиям.

И решение было найдено в автоматизации промышленного производства на этапах подготовки и выпуска продукции. Автоматизация затрагивает множество аспектов современных производств, начиная от ведения конструкторской и технологической документации, заканчивая проектированием станочных приспособлений и инструмента для обработки материалов [1]. Внедрение автоматизации в производственные и подготовительные процессы позволяет сократить время работы человека, оставляя монотонные и аналитические процессы алгоритмам и системам вычислений [2].

Так на примере станочного приспособления на операцию электроэрозионного прошивания детали класса «Золотник», являющейся частью узла топливоподачи авиационного турбореактивного двигателя было выявлено, что инженер-конструктор, согласно типовым нормам времени на разработку конструкторской документации 1991 г, должен затратить до 3 дней на разработку и проектирования приспособления такого типа. Такое время на проектирование обусловлено множеством факторов,

некоторыми из которых являются: анализ типоразмеров детали, анализ конструкции станочного приспособления.

Таким образом, в результате исследования было выявлено, что большое количество времени при разработке станочного приспособления на операцию электроэрозионного прошивания детали класса «Золотник», уходит на анализ входящих данных, а также сопоставление их друг с другом. Выявленную проблему возможно решить с применением средств автоматизации подготовки производства.

В результате выполнения данной работы, были продемонстрированы возможности модернизации и ускорения процесса проектирования станочных приспособлений на примере станочного приспособления на операцию электроэрозионного прошивания детали класса «Золотник», реализуемые в условиях промышленных производств, с помощью применения средств автоматизации.

Список литературы:

1. Милюков И.А., Рогалев А.Н., Соколов В.П. Подходы к интеграции конструирования и технологического проектирования // Вестник Московского авиационного института. 2020 Т.27. №4. С. 59-70. DOI:10/34759/vst-2020-4-59-70.
2. Курицына В.В., Косов Д.Е., Курицын Д.Н. Автоматизированная система обработки экспертных оценок при принятии технологических решений // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2012. Т8. № 4. С. 44-55.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ С КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТОЙ СТРУКТУРОЙ В КОСМИЧЕСКИХ ЭНЕРГОУСТАНОВКАХ

Шаронов Д.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н., Курицын Д.Н.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1202
sharonovdim.dima@yandex.ru

В настоящее время, применение в ракетно-космической технике и специальной энергетике теплопередающих устройств с капиллярно-пористой структурой (КПС) таких как тепловые трубы, обусловлено гораздо большей теплопроводностью чем у таких материалов, как медь и серебро.

Тепловая труба представляет собой герметичный корпус (оболочку), внутренняя поверхность которого имеет капиллярно-пористую структуру. Капиллярно-пористая структура насыщена жидким теплоносителем, а часть внутреннего объема тепловой трубы, не занятая КПС и заполненная насыщенным паром теплоносителя, называется паровым каналом. Схема работы тепловой трубы представлена на рисунке 1.

Тепловые трубы применяются в качестве теплоотводящих элементов в холодильниках излучателях космических энергетических установок. Данный теплопередающий элемент обеспечивает забор тепла от горячего источника и сброс его в окружающее пространство. Основным требованием для холодильников излучателей является обеспечение сброса требуемого тепла на протяжении всего ресурса работы энергоустановки, также должна соблюдаться тенденция уменьшения массы и условие ограничения габаритов, за счет размещения излучателя в зоне полезной нагрузки.

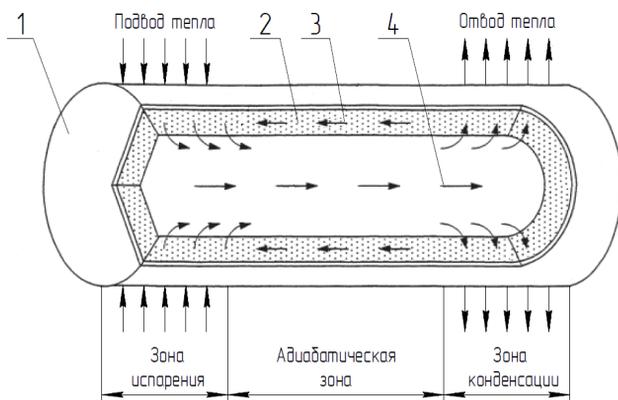


Рис. 1. Схема работы тепловой трубы
1 — корпус; 2 — КПС; 3 — жидкость в КПС; 4 — пар

В целях повышения производительности и технологичности изделий авиакосмической техники предложен вариант изготовления элементов с помощью аддитивных технологий.

Применение 3D печати в изготовлении тепловых труб способствует повышению теплопередающей способности за счет увеличения капиллярного напора. Как следствие, тепловые трубы с такой же величиной отводимой тепловой энергией, но изготовленные методом 3D печати имеют меньшие размеры. За счет этого применение печатных труб в холодильниках излучателях позволяют уменьшать их размеры и габариты обеспечивая такой же сброс тепла.

Суть данного метода состоит в печати корпуса и капиллярно-пористой структуры одной деталью, что исключает отделение капиллярной структуры от корпуса. Также метод 3D печати позволяет задавать расположение и размер пор, тем самым добиваясь высокой проницаемости. С помощью изменения пористости капиллярной структуры можно варьировать параметры тепловых труб, не изменяя их габаритов.

Основным недостатком данного метода является сложность удаления порошка из пор, что не дает возможность полного сокращения сварочных операций на этапе изготовления тепловой трубы.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ МУСКУЛОЛЕТА

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»
кафедра Авиационных двигателей
klepikov_denis@mail.ru

Несмотря на достижения человека в науке и технике, в мире еще остается очень много не до конца разрешенных вопросов. Например, полет человека над землей с помощью собственной мускульной силы.

Благодаря трудам ученых, таких как К.Э. Циолковский, В.В. Голубев и другие, инженерно-технических работников - энтузиастов по всему миру удалось достичь некоторого прорыва в данном вопросе, особенно на современном этапе развития мускулолетов.

Так, например, на ежегодных Международных соревнованиях среди воздушных велосипедов (мускулолетов) на озере Бива в Японии в начале 2020-х годов студент Сосуки Та Нако на мускулолете Cyti 2.2 Red Hopper, спроектированном группой инженеров Cool Thrust, пролетел около 20 км.

Согласно официальных данных размах крыльев летательного аппарата около 30 м, вес летательного аппарата 34 кг, длина летательного аппарата 8,5 м.

Геометрические размеры вышеупомянутого мускулолета схожи с параметрами мускулолета *Gossamer Albatross*, размах крыльев которого также 30 м, а вес всего 32 кг, на котором был совершен перелет через пролив Ла-Манш.

Но рекорд дальности на мускулолёте был установлен в 1988 году греком Канеллосом Канеллопулосом с острова Крит на материковую Грецию. Протяженность маршрута на мускулолете *Daedalus-88* составила 115 км 110 м.

Результаты ранее проведенных исследований академиком М.К. Тихонравым, показали, что пилоту мускулолета, весящему 75 кг, достаточно развивать мощность в 1 л.с. в течение минуты, чтобы оторваться от земли. Когда необходимая высота полета уже набрана, пилоту мускулолета достаточно 0,3 л.с. Такую нагрузку многие способны выдерживать более часа.

Результаты предварительных расчетов, выполненных автором тезисов доклада, показывают, что существует возможность создать мускулолет с такими геометрическими параметрами, но необходимо уделить особое внимание материалам, каким как углепластик, полистирол и так далее.

Необходимо отметить, что пилоту в полете необходимо вращать педали с частотой примерно 90 об/мин. Благодаря передаче данное вращательное усилие передается на винт, частота вращения которого должна составлять 160-180 об/мин. Потери энергии при передаче составляют не более 5%. При этом скорость полета мускулолетов может достигать 45 км/ч.

Таким образом, существует возможность создания мускулолетов, которыми смогут управлять не спортсмены, а среднестатистические жители планеты Земля, осуществляя перелеты на небольшие расстояния, что

подтверждают результаты расчетов, выполненных автором и разработки энтузиастов по всему миру.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ ИСПЫТАНИЙ БЛОКОВ ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Шурыгин С.А.

Научный руководитель — директор по развитию Васильев К.В.
ООО «Реватт Рус»

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1203
mr.semyon2001@mail.ru

С ростом количества электрических самолетов малой авиации, важной задачей стало создание специализированных блоков заряда данного вида аппаратов. Таким специализированным блоком заряда является электрическая зарядная станция. Представленный в работе специализированный блок заряда позволяет достаточно быстро зарядить батарею летательного аппарата, не требуя специальных навыков для работы.

Специализированный блок заряда работает по следующему принципу. Зарядная станция сначала преобразует переменный ток промышленной электросети в постоянный (AC-DC), используя преобразователь. Далее мощность зарядки корректируется, ток преобразуется обратно в постоянный (DC-AC) и затем подается непосредственно в аккумулятор летательного аппарата. Для обеспечения безопасности весь процесс зарядки регулируется и контролируется микроконтроллером. Как только достигается необходимый уровень заряда или сеанс зарядки останавливается вручную оператором, зарядная станция прекращает подачу питания.

При производстве деталей зарядной станции важнейшей частью технологического процесса является выходной контроль их технических параметров, осуществляемый в настоящее время ручным методом на специализированном рабочем месте.

В работе описаны технические особенности станции быстрой зарядки, принцип ее действия, также исследован технологический процесс контроля выходных параметров зарядной станции и даны рекомендации по

внедрению установки, облегчающей и ускоряющей процессы выходного контроля прибора.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПИЛОТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БИОСИГНАЛОВ

Агафонова А.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель каф. 408, Егоров В.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 305 «Пилотажно-
навигационные и информационно-измерительные комплексы»
79787170456agafoo@mail.ru

Сон – это фундаментальный процесс, играющий ключевую роль в восстановлении живого организма, поддержании стабильной работы физических, эмоциональных и когнитивных функций человека, что особенно важно в условиях, требующих высокой концентрации и точности, таких как работа космонавтов, летчиков, пилотов, диспетчеров и других.

На современных самолетах наблюдается все большее внедрение автоматизированных систем, которые помогают снизить нагрузку на пилотов и минимизировать риск возникновения человеческой ошибки в случае аварийного происшествия. Тем не менее, по данным Международной организации гражданской авиации плохое самочувствие и усталость членов экипажа влечет за собой до 30% авиационных катастроф ежегодно. Среди крупных происшествий можно вспомнить катастрофу Як-42 под Ярославлем, произошедшей из-за халатности в отношении уровня подготовки пилотов. Было выявлено, что у одного из них в следствии невроза проявлялось нарушение контроля движений, что способствовало нескоординированным действиям летного экипажа, и, как итог, стало одной из причин аварии. Контроль качества сна и усталости помог бы заранее проанализировать состояние членов экипажа и дать оценку их работоспособности в предстоящем полете. Предполагается, что создание прототипа такого устройства, собирающего данные во сне человека, можно будет использовать в аэрокосмической сфере.

Среди похожих по своим функциям устройств можно выделить фитнес-трекеры и умные часы, способные отслеживать движения, измерять пульс, давление, но зачастую, такой браслет создает погрешность

измерений примерно 14-20%. Следующим примером является полисомнография – медицинский тест, который дает более подробные данные о состоянии организма, но неудобен в эксплуатации, так как обследование необходимо проводить в специализированных лабораториях. Наше же устройство на основе актиграфии является экономически эффективным методом для диагностики нарушений сна, таких как бессонница, циркадианные нарушения сна и бодрствования и повышенная сонливость (гиперсомния) [1].

Система актиграфа включает в себя следующие датчики: оптический датчик пульса (PPG-датчик МАХ30102) – измеряет частоту сердечных сокращений и артериальное давление за счет отражения инфракрасного света и изменения объема крови в капиллярах с точностью ± 2 уд./мин; датчик температуры тела MLX90614/DHT11) – регистрирует изменения температуры тела во время сна с погрешностью до 2°C ; гироскоп и акселерометр (MPU6050) – фиксирует положения тела и движения, необходимая точность - $\pm 0,1^{\circ}/\text{с}$ для гироскопа; $\pm 0,01$ g для акселерометра; вибромотор – подает небольшие вибрации, которые могут бесшумно разбудить человека, когда определяется фаза быстрого сна – наиболее оптимальная для пробуждения, часы – служат для записи и остановки актиграфа.

Работа прибора основывается на том, что данные с датчиков передаются по соединениям на плату Arduino, где алгоритмы анализируют показатели: при активных движениях, нормальной температуре и высокой частоте сердечных сокращений – бодрствование, при низкой частоте сердечных сокращений, минимальных движениях, или их отсутствии, более низкой температуре – фаза медленного сна; скачки сердечных сокращений, незначительные движения – фаза быстрого сна.

Результаты работы собранного прототипа такого устройства показали, что данные, полученные актиграфом приблизительно на 80-90% совпадают с ощущениями испытуемых людей. В перспективе его можно оснастить искусственным интеллектом, способным анализировать не только показатели, получаемые в определенную фазу сна, но и сравнивать их с более ранними данными для получения более точных результатов.

Список литературы:

1. Бочкарев М.В., Коростовцева Л.С., Медведева Е.А., Свириев Ю.В. Метод актиграфии для оценки характеристик сна и ритма сон— бодрствование. Профилактическая медицина. 2019;22(2):95100.

РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ГТД

Шукалюк В.А.

Научный руководитель — зав. кафедры, д.т.н. Антонов В.В.
Уфимский университет науки и технологий УУНиТ, каф. «АСУ»
shukaliuk.vadim@yandex.ru

Использование математических моделей при расчете и проектировании давно стало неотъемлемой частью цикла разработки газотурбинных двигателей (ГТД) различных классов мощности. Помимо помощи на этапе проектирования, математические модели также значительно упрощают этапы доводки и эксплуатации вспомогательных газотурбинных двигателей, позволяя раньше выявлять допущенные ошибки и сокращать затраты на их устранение. Однако, в случае наличия широкой линейки производимых на конкретном предприятии газотурбинных двигателей, либо их модификаций, остро встает вопрос о необходимости разработки математических моделей для каждого конкретного образца модельного ряда ГТД, что экспоненциально увеличивает трудовые и денежные затраты на производство.

Для того, чтобы избежать значительного увеличения времени и стоимости разработки новых вспомогательных ГТД, либо модификаций уже существующих, в настоящее время на авиационных предприятиях ведется разработка универсальной модульной математической модели для всех производимых ГТД. Эта модель содержит в своей структуре универсальные составные части двигателя – воздухозаборное устройство, основной компрессор, камеру сгорания, турбину, выхлопное устройство, эжектор, служебный компрессор, регулятор перепуска воздуха из служебного компрессора, электрический генератор, топливный агрегат, масляный агрегат, редуктор, регулятор расхода топлива. Каждый элемент позволяет произвести быструю замену характеристик любого модуля, что делает возможным оперативную смену конфигурации расчета математической модели под любую необходимую модель ГТД (Рисунок 1).

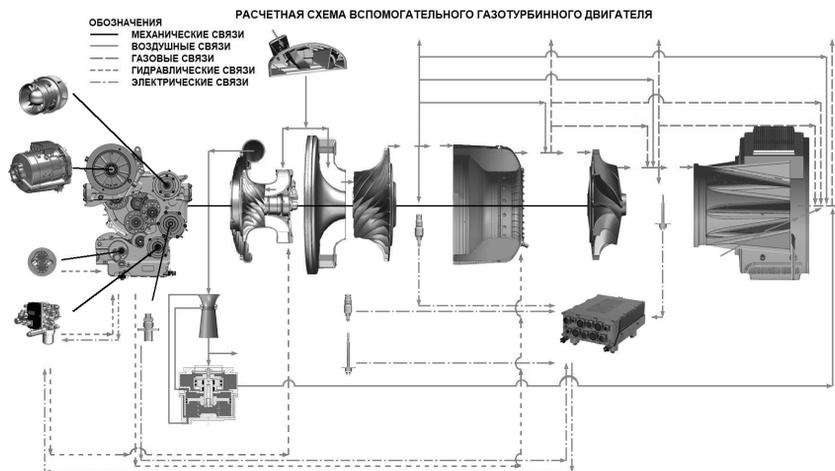


Рис. 1. Расчетная схема математической модели вспомогательного ГТД

Разработка математической модели ведется в среде проектирования NI LabVIEW. В настоящий момент полностью реализована часть газогенератора (воздухозаборное устройство, основной компрессор, камера сгорания, турбина, выхлопное устройство) и редуктор. Результаты моделирования работы газогенератора были верифицированы по файлам стендовых испытаний серийного ГТД.

МЕТОДИКА НАЗЕМНЫХ ЧАСТОТНЫХ ИСПЫТАНИЙ САМОЛЕТА НА ФЛАТТЕР

Чукаев А.Б.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Лепешкин А.Р.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 101
aleksei-chukaev@yandex.ru

Причины флаттера хорошо известны, но новые, неожиданные его формы возникают при каждом новом конструктивных решениях авиационного конструктора (использование новых компоновок, новых

материалов и т.д.). Вопросы флаттера постоянно требуют новых исследований, сочетающих тщательность, детальность и глубокого анализа [1]. Менее глубокий анализ вопроса флаттера на ранних этапах проектирования приводит к значительному увеличению массы конструкции и времени на ее доработку, что в свою очередь несет экономические потери проекта. Влияние флаттера катастрофичны, приводящие к разрушению конструкции летательного аппарата, динамическое явление флаттер выдвигают в ряд наиболее опасных явлений аэроупругости, возникающих, по причинам самовозбуждающихся колебаний. Для подтверждения требований безопасности с учетом стандартов и соответствие высокому качеству необходим механизм. Таким механизмом являются летные сертификационные испытания. Подготовка к проведению летных сертификационных испытаний на флаттер состоит из следующих этапов: наземные частотные испытания, по итогам которых оформляется заключение по критическим формам колебаний поверхностей и частей самолета; выбор метода возбуждения колебаний; разработка и монтаж системы бортовых измерений; разработка генератора тестовых сигналов.

Наземные частотные испытания (НЧИ) являются одними из важных этапов работ при создании новых самолетов. Роль этих испытаний, особенно натурных, в цикле проектирования и изготовления новых конструкций всегда была очень высокой, поскольку и теоретические работы, и моделирование опираются на их результатах.

Результаты НЧИ необходимы для проверки и коррекции многих расчетных исследований. Особенно важна их роль в задачах о флаттере, аэроупругой устойчивости с системами автоматического управления, при анализе динамической реакции самолета на порывы и турбулентность. На основе исследований (расчеты, наземные частотные испытания, испытания в аэродинамических трубах), предварительно проведенных перед летными сертификационными испытаниями на флаттер, выделяются так называемые критические формы колебаний, взаимодействие которых с потоком воздуха приводит к минимальным критическим условиям возникновения явления «флаттер». Необходимо проводить большой объем параметрических исследований, изучать влияние различных параметров на указанные критические условия (в том числе влияние остатка топлива). По полученным результатам выдается предварительное заключение, которое может ограничить условия полета по отдельным параметрам. Полученные

результаты и предварительное заключение, наряду с расходными характеристиками, являются основанием для разработки методики и программы летных испытаний на флаттер.

Перед проведением экспериментов на флаттер, проводят работы по разработке плана испытаний. Для примера на рис. 1 представлен план испытаний динамически подобной модели в скоростной аэродинамической трубе (АДТ). Зелеными точками отмечены режимы первого этапа измерений. Желтые точки соответствуют второму этапу испытаний. По совпадению оценок границ флаттера (при $M = \text{Const}$, $q\text{-var}$) первого и второго этапов можно судить о точности прогнозирования границы флаттера.

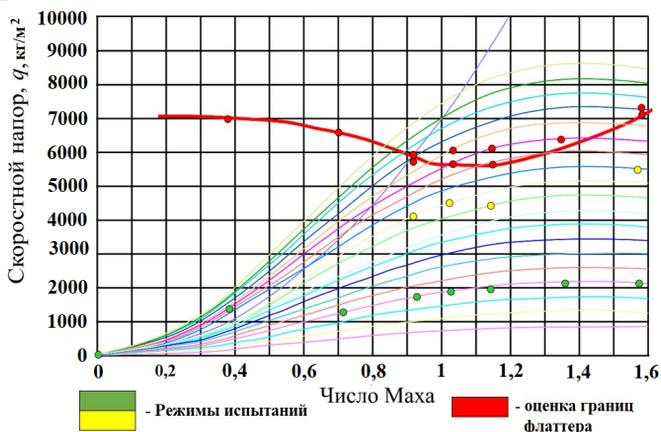


Рис. 1. План эксперимента испытаний на флаттер в АДТ

При проведении НЧИ планера среднемагистрального пассажирского самолета транспортной категории были также дополнительно получены результаты форм собственных частотных колебаний конструкции, для дальнейшего применения в создании моделей и для испытаний в АДТ.

Список литературы:

1. Гришанина Т.В., Шклярчук Ф.Н. Аэроупругость летательных аппаратов. Учебное пособие. – М.: МАИ, 2020. 100 с.

МЕТОДИКА РАСЧЕТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПТИЦЕСТОЙКОСТИ ПЕРЕДНЕЙ ЧАСТИ КРЫЛА САМОЛЕТА С УЧЕТОМ УДАРА ПТИЦЫ ПОД РАЗНЫМИ УГЛАМИ

Аунг К.М.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Лепешкин А.Р.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 101
aungkhinemyint22@gmail.com

Повреждения элементов авиационной техники при столкновениях с птицами существенно снижают уровень безопасности полетов в гражданской и военной авиации, приводят к росту числа аварий и катастроф, увеличению затрат, связанных с необходимостью выполнения восстановительного ремонта поврежденного летательного аппарата. Проведение расчетных, исследовательских, технологических и конструкторских работ в области птицестойкости элементов летательных аппаратов и авиационных газотурбинных двигателей, а также проведение специальных сертификационных испытаний является необходимым условием, позволяющим снизить вероятность и серьезность таких столкновений и существенно повысить безопасность полетов [1-2]. В связи с этим, разработка расчетных и экспериментальных методов исследований элементов (предкрылка передней части крыла самолета, киля, оперения и др.) авиационной техники на птицестойкость является актуальной научной проблемой, решаемой в данной работе.

В данной работе представлена разработанная методика расчетного моделирования динамического процесса удара птицы по передней части крыла (предкрылка) самолета. В методике численного моделирования птицестойкости предкрылка использован SPH метод гидродинамики сглаженных частиц для учета параметров птицы. Материал предкрылка самолета Д16Т и толщина обшивки 2 мм. Были заданы масса птицы 1.8 кг и скорость 158 м/с, соответствующие сертификационным требованиям. Построенные модели предкрылка и птицы с полусферическими торцами были переданы в пакет ANSYS, который использовался как препроцессор для подготовки к расчетам в пакете LS-DYNA, в котором предъявляются высокие требования к качеству сетки. С использованием разработанной

методики получены результаты расчета птицестойкости предкрылка передней части крыла самолета, которые показали, что предкрылок получил повреждения и был пробит птицей. Сравнение расчетной картины перемещений и повреждений предкрылка после испытаний на птицестойкость с использованием пневмопушки [1] показало хорошее совпадение на рис. 1, а. Проведенные численные расчеты по усилению конструкции предкрылка показали, что толщину его обшивки необходимо увеличить до 3.2 мм. Расчет по формуле скорости пробития предкрылка, представленный в работе [2] дает завышенное значение толщины обшивки предкрылка, более 5 мм.

Авторами данной работы на основании расчетных и экспериментальных данных предложена формула для определения скорости не пробития предкрылка под разными углами удара птицы, которая имеет следующий вид:

$$v = 105.21 \cdot (\delta - 1)^{0.7436} \cdot m^{-1/3} \cdot \cos \alpha^{-1} \quad (1),$$

где v - скорость не пробития предкрылка, м/с; δ - толщина обшивки предкрылка, мм, причем $\delta \geq 2$; m - масса птицы, кг; α - угол между вектором скорости полета птицы и горизонтальной плоскостью.

Сравнение результатов расчетов скоростей не пробития по формуле (1) предкрылка с толщиной обшивки 3.2 мм для массы 1.8 кг птицы, которая выбрана из условий сертификационных требований, и для других масс 2.5 и 3.6 кг с учетом разных углов удара птицы представлено на рис.1, б.

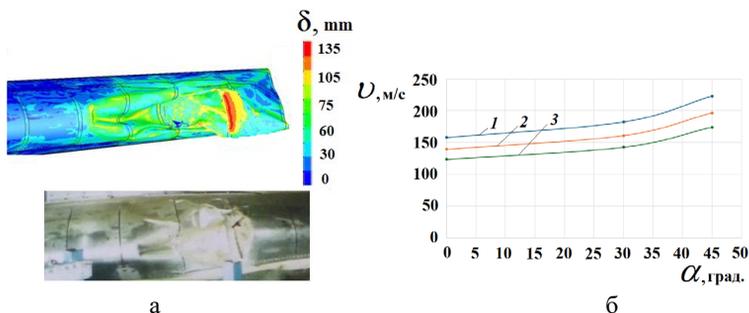


Рис. 1. Картина перемещений ($\tau = 4$ мс) предкрылка и предкрылок после испытаний (а); кривые скорости не пробития предкрылка в зависимости от углов удара птицы и ее массы 1.8 кг (1), 2.5 кг (2) и 3.6 кг (3)

Список литературы:

1. Шершаков С.М., Лепешкин А.Р., Кулаков В.В., Петров СБ., Сафронов А.В. Устройство для заброса птиц и других посторонних предметов при испытаниях летательных аппаратов. Патент РФ № 2452931. 2012. Бюл. №16.

2. Голован В.И., Дзюба А.С., Семышев С.В. Исследование безопасности планера конструкции ЛА при соударении с птицей // Сборник тезисов докладов 6-го международного научно-технического симпозиума "Авиационные технологии XXI века: новые рубежи авиационной науки", Жуковский, 14-17 Августа, 2001. – С. 193.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОСМИЧЕСКИХ МИКРОРОБОТОВ-ИНСПЕКТОРОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Ильичёва А.Д., Шурыгин С.А.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Жуков А.А.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1203
9032220786semyon@gmail.com

Выход на орбиту космических аппаратов - одно из величайших достижений науки. Космические аппараты используются для научных исследований, контроля сейсмической и погодной активности Земли, картографии и других целей. Очевидно, что для поддержания работоспособности космических аппаратов в условиях космоса требуются источники энергии.

Ученые установили, что примерно за 60 минут на Землю от Солнца поступает больше энергии, чем все человечество тратит в течение 1 года, однако примерно половина этой энергии рассеивается в космосе, не доходя до Земли. Для получения энергии, необходимой для функционирования космических аппаратов, на них устанавливают солнечные батареи.

Солнечные батареи являются высокотехнологичным и крайне дорогостоящим оборудованием. В условиях космоса эти устройства подвержены постоянному воздействию перепадов температур, космического излучения и ударам микрометеоритов. Выход из строя солнечных батарей приводит к серьезным перебоям в электроснабжении космического аппарата и напрямую угрожает его работоспособности и

безопасности экипажа. Следовательно, крайне необходимо проведение своевременной диагностики таких батарей.

В настоящее время диагностика солнечных батарей на орбите осуществляется визуальным методом, требующим выхода космонавтов в открытый космос. В данной работе рассматривается возможность разработки космического микроробота-инспектора, способного находиться, передвигаться в условиях невесомости по поверхности космического аппарата и осуществлять контроль состояния солнечных батарей при помощи набора камер и высокочувствительных датчиков. Применение микроробота позволит исключить необходимость выхода космонавтов за пределы космического аппарата, повысит точность и надежность процесса диагностики.

В работе описаны принцип действия космического микроробота-инспектора, технические особенности его конструкции и даны рекомендации по внедрению технологии изготовления отдельных компонентов.

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ САЙЛЕНТБЛОКОВ ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Столбов А.Г.*

Научные руководители — к.ф.-м.н. Мещеряков Д.Е.*,
доцент, к.т.н. Ильинская О.И.**

*ФГУП «НАМИ», управление исследований и испытаний несущей конструкции АТС и их компонентов

**ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра 1202
leha.glebow@yandex.ru

В данной работе производится определение статических и динамических характеристик гидравлических сайлентблоков рычагов подвески BMW, AUDI, LAND ROVER, MERCEDES. Гидравлические сайлентблоки предназначены для гашения вибраций и снижения ударных нагрузок, передаваемых от колес к кузову транспортного средства. В отличие от традиционных резинометаллических шарниров они дополнительно используют рабочую жидкость, циркулирующую внутри специальных каналов, что позволяет эффективно демпфировать колебания в широком диапазоне частот. Эксплуатационные характеристик

гидравлических сайлентблоков напрямую зависят от состава и структуры резины, геометрии внутренних каналов для перетекания рабочей жидкости, вязкостных свойств самой рабочей жидкости [1]. Также на демпфирующую способность влияет диапазон рабочих температур и характер вибрационных нагрузок.

В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к широкому применению виброизолирующих гидроопор в подвеске транспортных средств. Это обусловлено возрастающими требованиями к комфорту и управляемости автомобилей, а также стремлением автопроизводителей к снижению вибрационных нагрузок на кузов и увеличению ресурса деталей подвески [2]. Автор исследовал зависимость статической и динамической жесткости от конструкции гидравлического сайлентблока. Испытания проводились в лабораторных условиях с использованием электрогидравлического стенда для испытаний эластомеров – MTS Automated 831.50 Elastomer Test System в ФГУП «НАМИ». Статическая жесткость определялась при квазистатическом нагружении образца в осевом и радиальном направлении для оценки его способности к упругой деформации в условиях постоянных или медленно изменяющихся нагрузок. Также анализировались гистерезисные потери, отражающие рассеяние энергии в материале при циклических нагрузках. Динамическая жесткость исследовалась при программно-управляемом перемещении штока гидравлического цилиндра стенда по гармоническому закону пошагово в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с шагом 1 Гц для каждой амплитуды: $\pm 0,05$; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2 мм для оценки эффективности демпфирования в широком диапазоне частот [3].

Результаты исследований показали, что конструкция сайлентблока оказывает существенное влияние на динамическую жесткость. На основании полученных данных были сформулированы рекомендации по оптимальному выбору конструкции гидравлических сайлентблоков для различных условий эксплуатации. Использование материалов с высокой термостойкостью и оптимизация параметров внутренних каналов позволяет достичь баланса между эффективностью виброизоляции, управляемостью транспортного средства и долговечностью компонентов подвески.

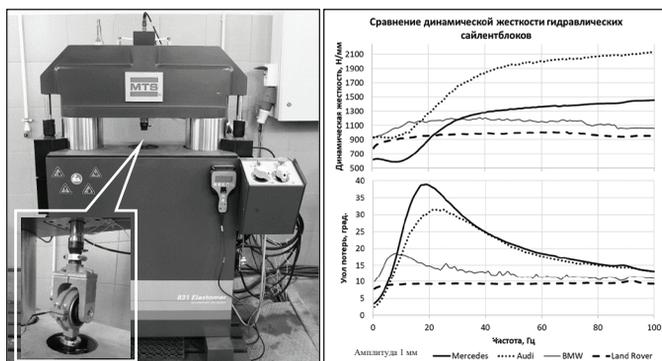


Рис. 1. Испытательный стенд и характеристики динамической жесткости гидравлических сайлентблоков

Список литературы:

1. Карелин Д. Л. Выбор и обоснование параметров адаптивной гидропневматической опоры силовых агрегатов транспортных средств: дис. канд. тех. наук: 05.05.03 – Волгоград, 2008. – 158 с.
2. Фесина, М.И. Виброзащитные элементы подвески силовых агрегатов легковых автомобилей / М.И. Фесина, В.Е. Рогожкин, С. В. Горбунов // Автомобильная промышленность. – 2006. – № 4. – С. 36 – 39.
3. Гусев В.П., Жоголева О.А., Леденев В.И., Сидорина А.В. Акустические и динамические характеристики эластомерных строительных материалов на основе NBR каучука // Строительные материалы. 2019. № 6. С. 56–61.

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

О ПРИМЕНЕНИИ МУЗЫКИ В СПОРТЕ

Гусева А.И., Кулешова Л.А.

Научный руководитель — доцент, Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, кафедра ЭиУ», «МСиИТ»
Bobrovaom51@mail.ru

Изучая литературные данные, а также наши собственные исследования, можно утверждать, что в современном спорте музыка приобретает всё большее значение не только в тех видах спорта, где музыкальное сопровождение является обязательным, но и как важный компонент в других дисциплинах. Двигательной функцией является ритм, и в воспитании ритма движений велика роль музыки. Двигательный анализатор находится под непосредственным воздействием музыкального ритма, что оказывает влияние как на вегетативную, так и на центральную нервную системы, а через них — на нервно-мышечную работу. Музыкальный фон стимулирует эмоциональное состояние, позитивно отражаясь на двигательной активности. Активно эмоциональный характер музыки выполнения движений проявляется по-разному, так например: быстрые ритмические музыкальные произведения в большинстве случаев оказывают эффективное воздействие на результативность скоростно-силовых упражнений, а прослушивание музыки по-разному сказывается на восстановительном процессе после физической нагрузки. Установлено, что спорт выступает не только как средство физического воспитания и совершенствования человека, но и как вид массовых зрелищ, средство самовыражения, и, наконец, некоторыми своими видами он сближает с

искусством. Особенно большое значение имеет спорт в формировании таких нравственных черт личности, как мужество, благородство, целеустремлённость, товарищество, коллективизм. Физическая культура в сопровождении музыки является не только одним из самых эффективных средств повышения заинтересованности и работоспособности студентов в учебном процессе и их общественной активности, но и способствует смене деятельности с мыслительной на мышечную. Это активный отдых, который позволяет не выключаться из общего темпа работы. Целью нашего исследования выявить мотивационные причины побудившие студентов заниматься физической культурой под музыку:

1. Внести коррекцию в параметры тела
2. Уменьшить вес тела
3. Повысить общий тонус организма
4. Исправить осанку
5. Стать сильнее, повысить работоспособность.

В анонимном социологическом опросе студентов, анализ результатов показал: 45,5% студентов считают, что занятия в сопровождении музыкой необходимы для здоровья; 27% ориентируется на отдых; 23%, считают, что занятия физкультурой под музыку – это лучшее средство для выработки силы, выдержки, дисциплины, коллективизма.

В ходе исследования также было установлено, что у большинства студентов занятия под музыку вызвали повышенный интерес и положительно сказались на их эмоциональном состоянии, что, в свою очередь, привело к значительному росту посещаемости занятий физической культурой. В результате опроса мотив укрепить здоровье вырос на 18%.

ДВОРЯНСКАЯ УСАДЬБА «СЕННИЦЫ» – НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ ИСТОРИИ РОССИИ

Брысин Н.С., Старчиков А.С.

Научные руководители — доцент Мошенок Г.Б.,
ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТПАД», «МСИИТ», «ЭиУ»
brysin-05@mail.ru; artyom.starchikov4@gmail.com

Данная усадьба находится на нашей малой Родине и играет значительную роль в нашей жизни. Изучая историю малой Родины, мы полнее и глубже осознаем Историю России [2].

Название усадьбы «Сенницы» произошло от одноименного названия реки. Первое упоминание об усадьбе, расположенной в Озерском районе Московской области, относится к 1574 г. В число владельцев этой усадьбы на протяжении шести веков вошли многие известные государственные деятели, служившие на дипломатической и военной службах России, в том числе М.П. Гагарин, М.Ю. Виельгорский, А.М. Голицын, Д.М. Матюшкин, Ф.Э. Келлер и другие. Каждый из ее владельцев вносил свои изменения в облик изучаемой усадьбы.

Дворянская усадьба «Сенницы» стала передовой в конце XIX века, когда ее владельцем был граф Ф.Э. Келлер, унаследовавший ее от родителей своей супруги М.А. Шаховской [3]. Именно он возвел новый особняк, мельницу, электростанцию, в селе построил и наладил работу более десятка различных предприятий, в числе которых были четыре суконные фабрики. На территории усадьбы кроме главного особняка, выложенного из красного кирпича и возведённого в английском стиле, граф построил несколько служебных построек, гостевой флигель, фонтан, разбил цветник и выложил брусчатую дорогу, ведущую на Зарайск. На территории усадьбы находился православный Храм Вознесения Господня XVIII в., система прудов, аллеи и парки, близлежащий лес и другие постройки, относящиеся ко времени жизни Келлеров в усадьбе Сенницы. Число жителей превышало тысячу человек, поскольку село процветало, и крестьяне могли зарабатывать собственные деньги. Около двадцати тысяч рублей составлял оборот от производства тканей при Келлерах, а если говорить об обще годовом доходе семейства Келлеров, то он превышал сорок тысяч рублей.

Изучая историю семьи графа Келлера, нас поразила любовь графа к России, его стойкость и героизм в сражениях в Русско-Японской войне 1904-1905 года, где он погиб в 1904 году во время боя на Янзелинском перевале, выполнив свой гражданский и служебный долг. Его сын Александр Келлер после окончания войны приехал в Сенницы и занимался обустройством усадьбы. Имя генерал-лейтенанта Федора Келлера вошло в славную историю героических защитников не только России, но и соседних дружественных России стран: Сербии, Болгарии и др. Память о генерал-

лейтенанте Ф.Э. Келлере возрождается, поскольку в Зарайске был создан мемориал в честь защитников русского государства [1].

К сожалению, сегодня основная часть дворянской усадьбы «Сенницы» находится в руинах. Сохранились только фрагменты электростанции, домов для прислуги и спальни, пруды и православный храм, который был отремонтирован в 2016 г. и освещен митрополитом Крутицким и Коломенским Ювеналием. Несмотря на данный факт, культурная и историческая память жива, являясь основополагающим фактором в процессе взаимодействия прошедших и современных культур. Изученные исторические материалы соединяют название ранее передовой усадьбы «Сенницы» с понятием Россия, помогают усвоению самых сложных вопросов развития страны в период с XVI-XXI век.

Список литературы:

1. Букринская Н. К. Сенницы. Облики прошлого. Изд-е 6-е, доп. Рязань: Рязанская обл. тип., 2022. 227 с.
2. Мощенок Г.Б., Старчикова И.Ю. К вопросу о гражданско-патриотическом воспитании студентов технического вуза // Глобальный научный потенциал. – 2024. – № 7 (160). – С. 34-36.
3. Старчиков А. С. Гражданско-патриотическое воспитание молодёжи на примере истории дворянской усадьбы «Сенницы» / А. С. Старчиков // Гагаринские чтения – 2023: Сборник тезисов докладов XLIX Международной молодежной научной конференции, Москва, 11–14 апреля 2023 года. – Москва: Издательство "Перо", 2023. – С. 776-777.

РАЗВИТИЕ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ВУЗА

Гутарова В.С., Старчиков А.С.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «МСИИТ», «ЭиУ»
sadser.vika@gmail.com; artyom.starchikov4@gmail.com

Формирование и развитие личности студента, его финансовых знаний происходит на протяжении всей жизни. В свою очередь, образовательная среда вуза может способствовать формированию и развитию процесса

качественного овладения финансовой грамотностью (далее ФГ) студенческой молодежи неэкономического профиля.

В связи с этим в Ступинском филиале МАИ проводился социологический опрос о повышении уровня владения ФГ студентов инженерных специальностей. В нем участвовало 230 студентов. Анализ результатов ответов социологического опроса об изучении повышения уровня владения ФГ в стенах вуза показал противоречивость и неоднозначность отношения современного молодого поколения к ФГ. 99,1% студентов пользуются финансовыми услугами, 9,6% респондентов считают, что изучение вопросов управления личными финансами в вузе максимизирована. 54,3% опрошенных готовы получать знания в рамках программы курсов. 36,1% респондентов – посредством введения отдельного предмета. Таким образом, большая часть студентов технических специальностей готовы к изучению вопросов управления личными финансами в вузе.

Безусловно, на фоне происходящих перемен в банковской сфере и т.п. ФГ является неотъемлемой частью современной жизни общества. Также неоспорим тот факт, что экономические процессы, развертывающиеся в жизни нашего общества, позволяют изучить личный бюджет, подушку финансовой безопасности, банковские инструменты и другие вопросы ФГ в естественной экспериментальной среде современного мира.

Министерством финансов РФ было выпущено ряд образовательных программ для населения, также проводились открытые просветительские мероприятия по всей стране. Так, с 17 сентября по 17 октября 2024 года проходила пятый год подряд масштабная Всероссийская просветительская акция «Финансовый диктант-2024». Участники данного диктанта могли проверить уровень своих знаний в области ФГ, получив онлайн новую и полезную для себя информацию. Задания были предложены участникам акции в формате тестирования, причем каждому нужно было попытаться правильно ответить на 25 вопросов. Студенты университетов тоже могли участвовать, отвечая на непростые вопросы, посвященные экономике и финансам, чтобы подтвердить высокий уровень сформированности своих компетенций не только в своей профессиональной сфере, но и финансовой грамотности, получив при этом персональный сертификат с результатом Финдиктанта!

Кроме данного мероприятия ряд студентов в Ступинском филиале МАИ под руководством своего преподавателя при изучении дисциплины *Экономическая теория* занимаются научно-исследовательской деятельностью, участвуя в различных научно-практических конференциях, конкурсах и олимпиадах Молодежного Союза Экономистов и Финансистов (далее МСЭФ), посвященных формированию знаний как в области экономической теории, так и в инвестировании, налогообложении, финансовой безопасности, страховании и т.п.

Таким образом, формирование финансовых знаний у молодежи – важный этап в развитии личности в университете, и от применения этих знаний зависит финансовая безопасность будущего конкурентноспособного специалиста.

Список литературы:

1. Аймалетдинов Т.А. Роль муниципальной информационной среды в формировании финансовой культуры населения. М., 2008.
2. Степнова О.В., Старчикова И.Ю. Финансовая грамотность студентов технических вузов: анализ мнений и перспективы развития. Перспективы науки и образования. 2021. № 1 (49). С. 80-91.

ФИНАНСОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК ФАКТОР БЛАГОПОЛУЧИЯ ГРАЖДАН

Ивинский И.А.

Научный руководитель — зав. кафедрой «ЭиУ», к.э.н. Степнова О.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»
ilyusha.kashira@gmail.com

Финансовая устойчивость играет ключевую роль в жизни людей. Накопления позволяют обеспечить себе финансовую безопасность, планировать будущее, реализовывать свои мечты и цели, а также быть защищенным от финансовых кризисов и неожиданных расходов. Получение знаний об инструментах сохранения сбережений необходимо для обеспечения материального благополучия и стабильности каждого члена общества в будущем.

Популярнейшим финансовым инструментом является один из видов депозита — денежный вклад. Вслед за повышением ключевой ставки увеличивается процент, под который в коммерческих банках можно

положить деньги [1]. При высокой ключевой ставке банковские вклады становятся особенно привлекательными для инвесторов. Они обеспечивают гарантированный доход и сохранность средств, а также позволяют избежать рисков, связанных с инвестированием в другие финансовые инструменты. Однако перед открытием вклада важно тщательно изучить условия разных банков, сравнить процентные ставки и дополнительные опции.

Фондовый рынок может обгонять вклады в долгосрочной перспективе: средняя доходность вкладов колеблется на уровне ставки Банка России и чуть ниже уровня инфляции, в то время как фондовый рынок исторически приносит кратно больше. Фондовый рынок будет обгонять вклады, когда ЦБ начнёт снижать ставку, поскольку это станет стимулом для роста акций и приведёт к тому, что часть средств с вкладов начнёт перетекать на фондовый рынок. На нем существует огромное множество инструментов, а их разнообразие позволяет грамотно диверсифицировать свой портфель. Диверсификация портфеля помогает распределить риски между различными активами, что позволяет минимизировать потери в случае падения стоимости одного из них. Но, чтобы диверсификация была эффективной, необходимо учитывать особенности каждого инструмента и его корреляцию с другими активами в портфеле [4]. Также для успешного инвестирования важно не только иметь представление о доступных инструментах, но и понимать принципы их работы, уметь анализировать рынок и оценивать потенциал компаний.

Криптовалюта — это один из самых рискованных, но в то же время и самых потенциально прибыльных финансовых инструментов [2]. В условиях высокой волатильности, когда цена цифровых активов может изменяться многократно за короткий период времени, инвесторы сталкиваются с серьезными рисками. К примеру, резкие колебания курса могут привести к значительным финансовым потерям. Кроме того, криптовалютный рынок в значительной степени не регулируется, что создает дополнительные риски, связанные с манипуляциями и мошенничеством. Непрозрачные схемы и отсутствие четких норм ставят под угрозу как новичков, так и опытных трейдеров. Важным аспектом является и безопасность: потенциальные угрозы в виде хакерских атак на биржи и кошельки могут привести к утрате средств. Тем не менее, многие инвесторы рассматривают криптовалюту как способ диверсификации своего инвестиционного портфеля. Высокий потенциал роста, который

делает криптовалюту привлекательным инструментом, может существенно повысить сбережения.

Краудлендинг является относительно новым и не всесторонне известным финансовым инструментом. В краудлендинге кредиторы выдают краткосрочные займы под заранее известный процент, и их не интересуют благотворительность или планы долгосрочного развития заемщика [3]. Для кредиторов важны доходность, риски невозврата или просрочки, сроки займов и популярность площадки. Рынок краудлендинга активно развивается, становясь более упорядоченным и предсказуемым. Площадок с каждым годом становится все больше, они становятся более технологичны, что упрощает процесс как для инвесторов, так и для заемщиков. Уже сейчас автоинвестирование позволяет пассивно инвестировать в сотни разных компаний и показывать отличные результаты. Даже с учетом всех рисков краудлендинг по-прежнему является одним из высокодоходных и менее затратных по времени способом инвестирования.

Основным источником средств для существования является заработная плата, она же является основой для накоплений, но без правильного распоряжения этой основой в итоге можно остаться ни с чем. Поэтому важно уметь распоряжаться доходами: сберегать и инвестировать их для достижения своих финансовых целей.

Список литературы:

1. Масленникова Т. А., Илохин Ю. А. Инвестиционный анализ: теория и практика // Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2022. - 220 с. - ISBN 978-5-406-09626-1.
2. Румянцева О. И. Инвестиционный менеджмент: учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2023. - 256 с. - ISBN 978-5-534-07513-7.
3. Григорьев И. В. Прогнозирование в экономике: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Питер, 2021. - 184 с. - ISBN 978-5-4461-1081-0.
4. Соловьев А. М. Оценка и управление рисками: учебник для студентов экономических специальностей. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 300 с. - ISBN 978-5-16-024423-6.

ИСТОРИЯ ДВОРЯНСКОЙ УСАДЬБЫ «ОТРАДА» - ЧАСТЬ ИСТОРИИ РОССИИ XVIII-XXI ВВ.

Сибирский Е.В., Брысин Н.С.

Научные руководители — доцент Мошенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра. «ТПАД», «ЭиУ»
brysin-05@mail.ru; evgen-s-2005@mail.ru

Данная усадьба находится на нашей малой Родине и играет значительную роль в нашей жизни. Изучая историю малой Родины, мы полнее и глубже осознаем Историю России [2].

Среди многих, раскинувшихся вокруг Москвы дворцов сохранился один из историко-архитектурных памятников екатерининской эпохи - подмосковная усадьба «Отрада». Расположена усадьба примерно в 80-ти километрах к югу от Москвы, рядом с селом Семеновское среди вековых сосновых лесов на берегу речки Лопасня. Усадьба Отрада более известна как имение графов Орловых-Давыдовых, последних владельцев усадьбы. Но истоки ее образования относятся к екатерининской эпохе, а основателем ее был, как было сказано ранее, граф Владимир Григорьевич Орлов. На протяжении почти полутора столетий в усадьбе сменилось несколько поколений владельцев. Но характерно то, что она не переходила в чужое владение, а все ее владельцы были связаны родством с графом Владимиром Орловым.

На небольшом пространстве сосредоточены, примкнувшие друг к другу, дом-дворец, флигели, службы, оранжереи, дома для прислуги. Службы и дома для прислуги образуют два внутренних двора, почти квадратной формы. Посередине одного из них сохранился величественный дуб, ровесник усадьбы. Могучий дуб, переживший всех ее владельцев, видевший расцвет и запустение усадьбы, стоит, как единственный «живой» посланец далекого прошлого. Также стоит отметить кузницу, хозяйственный архив усадьбы Орловых и церковь Успения Пресвятой Богородицы, что также являются частью имения.

История родного края связана с жизнью и деятельностью Григория Григорьевича Орлова – тонкого политика и страстного любовника, подарившего Екатерины II сына, мужественного графа Алексея Григорьевича Орлова – «Алехан», спалившего турецкий флот и их брата

Владимира Григорьевича Орлова – человека ученого, создателя дворянского гнезда в селе Семёновское.

Усадьба «Отрада» — это сегодня дошедший до нас из далекого прошлого таинственный памятник XVIII столетия. И после многочисленных варварских разграблений и бессмысленных погромов все еще представляет собой настоящий музей лучших образцов дореволюционной русской культуры. В усадьбе, особенно в ее жилой части, невольно отражается и проявляется духовный склад и настрой владельцев усадьбы, и плод творческих усилий графа Владимира Григорьевича Орлова и Владимира П. Орлова-Давыдова. А также созерцаем произведения искусств лучших архитекторов и художников того времени К. Бланка, Д. Жилярди, М. Быковского, Карла Брюллова, Э. Боссе, К. Баженова и крепостного зодчего Бабакина.

Список литературы:

1. В. Орлов-Давыдов Биография графа Владимира Григорьевича Орлова, составленная внуком его, графом Владимиром Орловым-Давыдовым. — СПб., 1878. Т.1-11.
2. Мощенок Г.Б., Старчикова И.Ю. К вопросу о гражданско-патриотическом воспитании студентов технического вуза // Глобальный научный потенциал. – 2024. – № 7 (160). – С. 34-36.
3. А. Нефедов «Отрада» графов Орловых// Памятники Отечества», Б.м. 1995 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОТОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ В ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Сайфутдинов К.Р.

Научный руководитель — доцент, Боброва О.М.

Ступинский филиал МАИ кафедра «ЭиУ»

sayfutdinov-8928@mail.ru

В работе анализируются способы определения уровня подготовки студентов к физической культуре и спорту и выясняется, как правильно вести наблюдение за состоянием своего здоровья, работоспособностью, контролировать ответную реакцию организма на двигательные нагрузки,

использовать физическую культуру для сохранения и укрепления здорового образа жизни.

Для анализа уровня подготовки и оценки показателей процесса адаптации с учётом специфики требований вида спорта, нужно объективно определить уровень подготовленности моторных способностей занимающихся и получить информацию для дальнейшего построения тренировок. Эти показатели делятся на две категории, одни из них отражают уровень некоторых качеств, возможность совершенствовать которых очень низка. Другие показатели представляют собой те качества, которые постоянно развиваются и совершенствуются.

Для эффективного управления процессом спортивной тренировки необходимо решить четыре ключевых группы задач: разработка модельных характеристик состояния спортсменов, необходимых для достижения поставленных целей; создание параметров программы, которая описывает содержание тренировочного и восстановительного процессов; разработка системы мониторинга текущего состояния и восстановления, а также выполнения запланированной программы; и обеспечение необходимой корректировки в намеченной программе. Целесообразность применения сложной двигательной координации и совершенствование спортивных движений от изменяющейся обстановки служит показателем ловкости.

Измерителем ловкости является:

1. Координационная сложность задания;
2. Точность его выполнения;
3. Время выполнения.

Известно: ловкость в движениях тесно связана с силой, быстротой, выносливостью и гибкостью. Разнообразие нагрузок и совершенствование маневрирования ими с целью показателей оценки моторных способностей зависят от повышения координационных трудностей, которые складываются из требований:

1. Точности движения;
2. Их взаимной согласованности;
3. Внезапность изменения обстановки.

Обзор литературы по данной проблеме показывает, что физические нагрузки положительно влияют на умственную активность, способствуя более эффективному обучению и профессиональной деятельности. Напротив, отсутствие регулярной физической активности приводит к

ухудшению внимания, памяти и мышления, а также негативно сказывается на общем состоянии здоровья и может вызвать проблемы в личной жизни. Это, в свою очередь, оказывает крайне негативное воздействие на образовательный процесс и успеваемость студентов. Таким образом, можно сделать вывод о благоприятном влиянии регулярных занятий физической культурой с грамотно подобранными комплексами упражнений на личные показатели студентов.

Учитывая важность поставленных задач и норм, был разработан и внедрён комплекс мероприятий, направленный на восстановление социальной активности студента, который заключался в том, чтобы сформировать социальное отношение к физической культуре, пополнить теоретические знания и новые понятия, объяснить закон движения в окружающей среде, разъяснить и внушить что здоровый образ жизни является существенным резервом повышения умственной и физической работоспособности.

МЕТОД ПРОЕКТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Бондарцев А.А., Капаклы А.В.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»
dexalex5689@mail.ru, misha.voronov.1965@mail.ru

Использование данной образовательной технологии ориентировано на развитие у студентов комплекса компетенций, включающих самостоятельную работу, критическое мышление, сотрудничество и решение практико-ориентированных задач. Применение данного подхода обеспечивает возможность интеграции теоретических знаний в практическую деятельность, способствуя углублению понимания учебного материала. Метод проектов получил широкое распространение в современной педагогической практике на всех уровнях образования, содействуя активизации учебного процесса, развитию творческого потенциала и повышению результативности обучения.

Вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность посредством данного метода стимулирует развитие их автономности,

критического мышления, навыков кооперации, коммуникативных умений, а также способностей к планированию и организации. Кроме того, наблюдается повышение мотивации к изучению языка, что в совокупности формирует готовность к будущей профессиональной деятельности и решению жизненных задач [2].

Проектная деятельность способствует более глубокому и осмысленному овладению иностранным языком, превосходящему рамки традиционных упражнений, а также обеспечивает применение языковых навыков в контекстах, моделирующих реальные ситуации общения, что повышает практическую значимость обучения.

В рамках данной технологии происходит системное и комплексное развитие всех видов речевой деятельности (грамматических и лексических навыков, аудирования, чтения и письма), что увеличивает эффективность усвоения учебного материала и формирует практические навыки межкультурной коммуникации.

Метод проектов позволяет учитывать индивидуальные особенности и уровень подготовки каждого обучающегося, реализуя принципы личностно-ориентированного обучения через предоставление возможности выбора тематики и задач проекта в соответствии с их потребностями и возможностями [1].

Проектная деятельность создает условия, приближенные к естественной языковой среде, для использования иностранного языка в качестве средства межличностного и межкультурного взаимодействия, поскольку обучающиеся взаимодействуют между собой и с аутентичными источниками информации, что способствует преодолению языкового барьера и развитию социокультурной компетенции. Дополнительно, данный вид деятельности содействует развитию межкультурного понимания и толерантности, формируя уважение к культурным различиям и повышая адаптивность обучающихся в современном мире.

Реализация метода приводит к созданию конкретных продуктов деятельности (отчетов, презентаций, видеоматериалов и др.), которые могут быть использованы для оценки и демонстрации образовательных достижений, обеспечивая студентам чувство удовлетворенности, повышая их самооценку и формируя портфолио.

Эффективность применения данного метода обусловлена рядом факторов: необходимостью грамотного педагогического сопровождения и

консультирования, значительными временными и ресурсными затратами по сравнению с традиционными формами обучения, а также обеспечением доступа обучающихся к информационным ресурсам и языковой поддержке.

Список литературы:

1. Старчикова И.Ю., Шакурова Е.С., Мощенок Г.Б. Проектная деятельность как инновационная составляющая в гуманитарном блоке образовательного процесса технического вуза // Перспективы науки и образования. – 2018. – № 4 (34). – С. 52-57.
2. Шакурова Е.С., Старчикова И.Ю., Коняева Н.А. Актуальность языковой подготовки в техническом вузе // Перспективы науки. – 2019. – № 2 (113). – С. 126-129.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РАЗНОСТИ РАЗНОСТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ УЛУЧШЕНИИ ПРОДУКТА

Николаев В.И.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
frztr@yandex.ru

Анализ последствий применения тех или иных мер на предприятии является ключевым элементом управления качеством продукции и услуг. В условиях высокой конкуренции и быстро меняющегося рыночного окружения компании стремятся постоянно улучшать свои продукты и услуги, адаптируясь к потребностям клиентов и изменениям внешней среды. Важно понимать, что каждое управленческое решение оказывает непосредственное влияние на конечный продукт и удовлетворённость потребителей.

Проблемой в анализе последствий применения изменений бывает отделение эффекта изменений от прочих факторов. Чтобы преодолеть данную проблему, применяется метод разность разностей. Его основное преимущество заключается в том, что он учитывает специфику разных временных периодов и уникальных особенностей исследуемых групп, позволяя отделить эффект, непосредственно связанный с изменением от прочих влияний.

В рамках данной научной работы рассматривается реальный пример оценки эффективности принимаемых мер по улучшению продукта на примере кейса компании «Нетология». Компания "Нетология" занимается обучением и повышением квалификации специалистов в области информационных технологий и цифрового маркетинга. Они предлагают различные курсы, тренинги и семинары по темам как программирование, аналитика данных, управление проектами, SEO и многое другое.

Задача эксперимента состояла в том, чтобы сделать реальную учебную нагрузку доступной для студентов, увеличить их вовлеченность в процесс обучения и сократить количество случаев отказа от курса. Основная гипотеза заключалась в следующем: уменьшение образовательной нагрузки приведет к повышению активности студентов.

В «Нетологии» используется система сегментирования по уровню активности. Каждые несколько дней система оценивает, как студент участвует в занятиях, выполняет задания и усваивает учебный материал. Затем каждому учащемуся присваивается один из четырех статусов: активный; отстающий; сильно отстающий; пропавший.

Главная метрика эксперимента — это доля студентов, относящихся к двум наиболее активным группам. Данный показатель универсален и подходит для любых курсов, независимо от их содержания.

Характеристики групп обучающихся — возраст обучающихся, занятость, предпочтения и т. п.

В системе есть модуль, на котором изучают основы HTML, — это первый модуль сразу для нескольких профессиональных курсов: FullStack, JavaScript, Битрикс и Frontend.

В качестве тестовой группы взяли студентов Frontend, а остальных — в качестве контрольной группы. По численности студентов группы взяли примерно равные. Временной эффект: общая динамика активности обучающихся в определенный временной промежуток. Эффект изменения активности обучающихся: искомый фактор, который необходимо оценить.

Эти компоненты можно формализовать следующим образом:

$$Y_{ist} = \alpha_s + \beta_t + \gamma D_{ist} + \epsilon_{ist},$$

где:

i — номер группы, s — группа (тестовая или контрольная), t — момент времени (до или после изменения нагрузки в обучении), Y_{ist} — количество активных обучающихся в данной группе, α_s — эффект группы, β_t —

временной эффект, γ — коэффициент, отражающий влияние изменения нагрузки, ϵ_{ist} — ошибка модели.

Ожидаемое количество активности в тестовой группе до изменения нагрузки в обучении: $E(Y_{ist}|s=treatment, t=before) = \beta_{before} + \alpha_{treatment}$

Ожидаемое количество активности в тестовой группе после изменения: $E(Y_{ist}|s=treatment, t=after) = \beta_{after} + \alpha_{treatment} + \gamma$

Вычитая из второго математического ожидания первое, получается ожидаемое изменение активности в тестовой группе: $\Delta_{treatment} = \beta_{after} - \beta_{before} + \gamma$

Ожидаемое количество активности в контрольной группе до изменения нагрузки в обучении: $E(Y_{ist}|s=control, t=before) = \beta_{before} + \alpha_{control}$

Ожидаемое количество активности в контрольной группе после изменения нагрузки в обучении: $E(Y_{ist}|s=control, t=after) = \beta_{after} + \alpha_{control}$

Аналогично прошлому случаю, вычитая из второго математического ожидания первое, получается ожидаемое изменение занятости в контрольной группе: $\Delta_{control} = \beta_{after} - \beta_{before}$

Остается вычесть из первой разности (из $\Delta_{treatment}$) вторую разность ($\Delta_{control}$), то есть найти ту самую разность разностей, которая дала название анализируемому методу: $\Delta_{treatment} - \Delta_{control} = \gamma$

Таким образом, эффект воздействия может быть представлен как разность разностей условных математических ожиданий:

$$\gamma = \Delta_{treatment} - \Delta_{control} = [E(Y_{ist}|s=treatment, t=after) - E(Y_{ist}|s=treatment, t=before)] - [E(Y_{ist}|s=control, t=after) - E(Y_{ist}|s=control, t=before)]$$

В силу закона больших чисел состоятельной оценкой каждого из этих математических ожиданий является соответствующее среднее значение. Следовательно, состоятельная оценка эффекта воздействия в данном случае может быть рассчитана так:

$$\hat{\gamma} = [\bar{Y}_{treatment,after} - \bar{Y}_{treatment,before}] - [\bar{Y}_{control,after} - \bar{Y}_{control,before}]$$

В тестовой группе среднюю недельную нагрузку уменьшили на три часа. При этом количество занятий осталось неизменным, но продолжительность обучения увеличилась.

В начале эксперимента фиксировалось увеличение активности на 3,6%. К концу эксперимента активность в тестовой группе повысилась на 4,4%. Значение P-value составило 0,09, т. е. больше 0,05 — изменения

значимы. Основываясь на результатах теста, можно сделать выводы о наличии влияния нагрузки на активность студентов. Подводя итоги результатов эксперимента, компания приняла решение о корректировке учебной программы в тех модулях, где есть высокая нагрузка. До финального теста в тестовой группе стало доходить на 13% учащихся больше.

В ходе исследования было подтверждено, что метод разности разностей (DiD) является эффективным инструментом для анализа изменений при улучшении продукта. Метод DiD обладает рядом существенных преимуществ по сравнению с традиционными методами анализа. Во-первых, он позволяет контролировать влияние внешних факторов, которые могут исказить результаты анализа. Во-вторых, он дает возможность сравнивать результаты до и после внедрения изменений, что облегчает интерпретацию данных.

Несмотря на свою эффективность, метод разности разностей имеет некоторые ограничения. Одним из основных является необходимость наличия достаточного количества данных для проведения анализа. Кроме того, метод требует тщательного планирования эксперимента и учета возможных источников ошибок.

РАЗВИТИЕ БЮДЖЕТНОГО УЧЕТА И ПЛАНИРОВАНИЕ В РОССИИ

Кондрашова В.Е., Капустянская Д.А.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.

Ступинский филиал МАИ, кафедра. «МСиИТ»

kozlovsvika123@gmail.com

daryakapustyanskaya@yandex.ru

В современном мире эффективное управление государственными финансами является ключевым фактором экономической стабильности и устойчивого развития. Бюджетный учет и планирование обеспечивают прозрачность, подотчетность и эффективность использования государственных ресурсов. В условиях глобальных экономических вызовов изучение развития бюджетного учета и планирования в России приобретает особую актуальность.

Цель работы — анализ особенностей российской системы бюджетного учета и планирования, включая её историческое развитие, ключевые особенности и факторы, влияющие на её формирование. Исследование направлено на сравнение с международной практикой, оценку текущего состояния, выявление проблем и определения перспектив развития бюджетного учёта и планирования.

Основные задачи данного исследования это выявление уникальных особенностей российской системы бюджетного учета и планирования, определение проблем, вызовов и перспектив развития.

Объект исследования — система бюджетного учета и планирования в России на различных уровнях управления.

Предмет исследования — методологические и практические аспекты бюджетного учета и планирования, включая механизмы, инструменты и тенденции развития.

Российская система бюджетного учета и планирования имеет ряд особенностей, обусловленных историческими, политическими и экономическими факторами. Основное отличие — использование национальных стандартов (ФСБУ) вместо международных (МСФО), что закреплено в Бюджетном кодексе и инструкциях Минфина.

Ключевыми перспективами развития являются внедрение единой автоматизированной информационной системы (ЕАИС) и блокчейн-технологий для повышения прозрачности и эффективности; адаптация стандартов IPSAS и ЕКРД для повышения сопоставимости финансовой отчетности; гибкое планирование и бюджетные правила для стабилизации в условиях неопределенности; усиление самостоятельности муниципальных бюджетов и программ.

Российская система бюджетного учета и планирования имеет уникальные черты, обусловленные историческим развитием и экономической структурой. Её дальнейшее развитие связано с цифровизацией, интеграцией международных стандартов, повышением прозрачности и адаптацией к экономическим вызовам.

Успех будет зависеть от способности системы сохранять гибкость, обеспечивать финансовую стабильность и соответствовать современным требованиям.

СТУДЕНЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЖИЗНЬ

Коробкова А.В.

Научный руководитель — к.соц.н., доцент Коган Е.А.
ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет), кафедра 301
an200438555@gmail.com

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в медицину, производство, транспорт, сферу развлечения и особенно в инженерию, где основными задачами являются автоматизация и оптимизация процессов. Расширение автоматизации может изменить рынок труда, требуя новых компетенций от рабочих, поэтому важно анализировать последствия внедрения ИИ и учитывать возможные негативные эффекты его влияния.

В инженерии ИИ автоматизирует и оптимизирует процессы, управляя линиями, прогнозируя ресурсы и контролируя качество. ИИ анализирует данные оборудования, предсказывая поломки. В образовании ИИ персонализирует обучение, анализируя потребности обучающихся и предоставляя им соответствующие материалы [1].

В декабре 2023 года среди студентов МАИ было проведено исследование с целью выяснения их представлений о влиянии ИИ на жизнь человека. В опросе принял участие 201 студент, из которых 69% составили мужчины и 31% – женщины. Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство студентов (69,7%) уже используют ИИ в различных областях, включая учебу. Это отражает растущий интерес и доверие к ИИ-технологиям среди молодого поколения. Однако, треть опрошенных (30,3%) не имеет опыта использования ИИ, что указывает на необходимость повышения информированности о возможностях и преимуществах и недостатках этой технологии.

Анализ отношения студентов к современным технологиям, включая нейросети, выявил, что лишь 2% респондентов выражают негативное мнение, в то время как 98% относятся к ним нейтрально или положительно. Это подтверждает высокий уровень доверия студентов к ИИ и его потенциальной полезности. Одним из ключевых вопросов исследования было определение наиболее востребованных сфер применения ИИ. Опрос показал, что лидирующую позицию занимает IT-сфера (77,6%), что

закономерно, учитывая тесную связь развития ИИ с программированием и высокими технологиями. Второе место занимает бизнес-сфера (43,7%), где ИИ применяется для автоматизации бизнес-процессов, анализа данных и улучшения взаимодействия с клиентами.

Исследование также затронуло тему будущего общения в контексте стремительного развития искусственного интеллекта. Результаты опроса показали, что большинство участников предпочитают общение через социальные сети и мессенджеры (39,8%), однако традиционные формы общения также остаются востребованными (35,3%). Часть респондентов полагает, что в будущем будут активно использоваться программы для веб-конференций (22,3%), что показывает растущий интерес к видеосвязи и виртуальным встречам среди молодого поколения [2]. В рамках исследования также изучалась готовность студентов к инвестированию в развитие технологий ИИ. Большинство участников выразили заинтересованность в подобных инвестициях, хотя значительная часть предпочла бы отложить этот вопрос на будущее. Более трети опрошенных (36,8%) не готовы к вложениям, что может быть связано с опасениями относительно финансовых рисков и неопределенности [3].

В заключение, результаты исследования демонстрируют, что студенты проявляют открытость к новым технологиям ИИ и признают их, учитывают и стараются минимизировать риски, связанные с его внедрением.

Список литературы:

1. Глуздов Д.В. Перспективы преодоления противоречий развития искусственного интеллекта // *Философия и культура*. 2023. № 4. С. 205-216.
2. Коган Е.А. К вопросу о перспективах внедрения онлайн-образования в техническом вузе // *Инновации в образовании*. 2019. № 10. С. 72-78.
3. Семина Т.В., Го Вэй. Воздействие технологий искусственного интеллекта на социальные отношения // *Социология*. 2022. № 3. С. 173-178.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ МЕХАНИЗМА НАЛОГОВОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Полухин А.А., Крылов Н.И.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедра. «ЭиУ»
artem.polukhin.2004@mail.ru, nkrylov2010@gmail.com

Для успешного развития инноваций необходима эффективная поддержка со стороны государства, в том числе через механизмы налогового стимулирования. В настоящее время в России существует ряд мер, направленных на стимулирование инноваций, таких как налоговые льготы для резидентов технопарков и особых экономических зон, а также возможность применения инвестиционного налогового вычета. Тем не менее, существующие механизмы требуют доработки и внедрения новых подходов для повышения их эффективности.

Налоговые льготы имеют низкий уровень востребованности по сравнению с другими инструментами стимулирования инноваций. Это связано со многими параметрами, такими как возникновение сложностей у экономических субъектов с получением льгот, препятствие временного и субъектного характера по применению льгот, неэффективность государственных расходов по налоговым льготам и риски злоупотребления правом на льготы.

Целью данной работы является разработка предложений по совершенствованию механизмов налогового стимулирования инновационной деятельности в Российской Федерации. Одним из ключевых предложений по улучшению налогового стимулирования является использование международного опыта. В ряде стран, таких как Австралия, Китай и Сингапур, успешно применяются механизмы налоговых кредитов на исследования и разработки (R&D tax credits).

Данные страны внедрили различные налоговые стимулирующие программы, что способствовало ощутимому росту инвестиций в научные исследования и разработки, а также оказали положительное влияние и на экономику в целом. В частности, Австралия предлагает налоговые кредиты на НИОКР, что делает инвестиции в инновации более привлекательными для бизнеса. Сингапур предоставляет широкий спектр налоговых вычетов и субсидий, активно поддерживая малые и средние предприятия. Китай, в

свою очередь, использует налоговые льготы как инструмент для ускорения различных секторов экономики, включая высокие технологии и производство.

Данные программы налоговых стимулов за несколько лет своего существования надежно зарекомендовали себя и сделали страны привлекательными для иностранных инвестиций.

На основе вышеперечисленного, можно предложить возможные методы модернизация российской программы налогового стимулирования инновационной деятельности. С помощью опыта зарубежных стран, а также совместно со старыми методами стимулирования, возможно получения максимальной эффективности.

Совершенствование механизмов налогового стимулирования инновационной деятельности требует комплексного подхода, включающего расширение льгот, упрощение процедур их получения, стимулирование инвестиций и поддержку кадрового потенциала. Реализация этих мер позволит создать благоприятные условия для развития инноваций и повышения конкурентоспособности российской экономики на мировом рынке.

Список литературы:

1. Высшая школа экономики. URL: [https:// www.hse.ru](https://www.hse.ru) (дата обращения 11.03.2025);
2. Галиева Л.Н. Инструменты государственного стимулирования инноваций: доступность и эффективность // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. - 2024. - №1. - С. 36-44.

ОБЩЕННАЯ ЛЕКСИКА В РЕЧИ СТУДЕНТОВ МАИ

Пиючевская Д.И., Рынденков Р.Д.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»

25042006d@gmail.com; r.ryndenkov@yandex.ru

Формирование и развитие личности студента, пополнение его интеллектуальных, профессиональных и культурных знаний происходит на протяжении всей жизни. В целях воспитательного процесса студенческой молодежи на протяжении всей истории высшего образования существует

институт кураторства, которой сейчас возрождается благодаря процессу перестройки социальных норм и стереотипов поведения молодежи [2, с. 250]. Он поможет направлять в нужное русло речевую культуру студенческой молодежи, проводя часы кураторства в вузе и обсуждая русский язык и культуру речи. Языковая культура студенческой молодежи – это поведение молодых людей в обществе, главной составляющей которой является взаимоотношение индивидов и ясное понимание ими значимости чистоты русского языка [4, с. 245]. С 1 февраля 2021 года в России вступил в силу закон, обязывающий администрацию социальных сетей и видеохостингов выявлять и блокировать мат, причем при невыполнении данного закона руководству соцсетей грозит штраф. Кроме того, в России для борьбы с матом был выбран день – 3 февраля, который отмечается как мероприятие в начале XXI века и официально называется Международный день борьбы с ненормативной лексикой. В России государственным языком считается русский язык и государство, заботясь о чистоте русского языка запрещает использования нецензурной брани в рекламе, документах и договорах.

В связи с вышесказанным в Ступинском филиале МАИ был проведен социологический опрос об отношении и использовании обсценной лексики в речи студентов МАИ. Анализ 160 ответов студентов, участвующих в социологическом опросе, показал, что нецензурная лексика сегодня распространена среди студенческой молодежи очень широко: почти 76% опрошенных респондентов признались, что используют ее в общении со сверстниками. Около 47% респондентов считают употребление обсценной лексики результатом проявления негативных эмоций. 16% студентов высказались, что не знают обсценную лексику. Радует тот факт, что обсценную лексику в ВУЗе не употребляет половина опрошенных студентов. Почти 70% студентов, если слышат ненормативную лексику в ВУЗе, относятся к этому нейтрально; 19% студентов считают это недопустимым; 4% опрошенных не сталкивались с этим.

Таким образом, переоценка ценностей в языковом сознании будущего конкурентноспособного специалиста может быть выработана посредством активной когнитивной деятельности на таких мероприятиях как лингвистический дискурс [1], научно-практических конференциях, участие в НИРС [3], выполнение языкового домашнего задания по дисциплине Русский язык и культура речи и т.п.

Список литературы:

1. Пименов С.С., Старчикова И.Ю. Особенности работы куратора в студенческих группах // Инновации в образовании. – 2024. – № 10. – С. 95-103.
2. Старчикова И.Ю., Боброва О.М. Роль куратора в системе высшего образования // Перспективы науки. – 2024. – № 6 (177). – С. 250-253.
3. Старчикова И.Ю. Развитие научно-исследовательской деятельности студентов в авиационном вузе // Человеческий капитал. – 2022. – № 4 (160). – С. 222-232.
4. Шакурова Е.С., Старчикова И.Ю. Экология русского языка // Глобальный научный потенциал. – 2021. – № 4 (121). – С. 244-247.

ОСОБЕННОСТИ СЛОВ ГОДА 2024 В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Кушнир А.И., Полухин А.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «МСиИТ», «ЭиУ»
A9511204@yandex.ru, artem.polukhin.2004@mail.ru

Каждый год лингвисты и языковые эксперты выбирают «слово года», которое отражает ключевые тенденции, события и настроения общества, играя важную роль в лексико-грамматическом значении слов. Аббревиатура позволяет расшифровать значение этой ежегодной акции: *WOTY* – *Word of the Year*. Выбранные слова года в английском языке демонстрируют, как язык реагирует на изменения в технологиях, культуре, политике и экологии.

Целью данной работы является выявление и анализ особенностей слов года 2024 в английском языке, а также определение их роли в отражении ключевых тенденций, событий и настроений современного общества.

Одной из главных тем 2024 года стало стремительное развитие искусственного интеллекта (далее ИИ). Слово «*AI-driven*» (управляемый ИИ) стало популярным, отражая влияние технологий на все сферы жизни – от образования и медицины до искусства и развлечений. Это слово подчеркивает, как ИИ становится неотъемлемой частью повседневной жизни, меняя подходы к решению задач и созданию контента.

Экологические проблемы сегодня остро волнуют наше общество. Слово «*greenwashing*» (гринвошинг) стало особенно актуальным в 2024

году. Оно отражает практику компаний, которые создают видимость экологической ответственности, не предпринимая реальных действий для защиты окружающей среды. Это слово отражает растущее внимание общества к прозрачности и честности в вопросах экологии.

В 2024 году политические и социальные изменения также нашли отражение в языке [1]. Слово «*democracy fatigue*» (усталость от демократии) стало популярным, описывая чувство разочарования и апатии, связанное с политическими процессами и выборами. Это явление особенно заметно в странах, где политическая нестабильность и поляризация достигли высокого уровня.

В сфере культуры и развлечений выделилось слово «*streamflation*» (стримфляция). Оно описывает ситуацию, когда подписки на стриминговые сервисы становятся все дороже, а качество контента не всегда соответствует ожиданиям пользователей. Это слово выражает растущее недовольство потребителей, связанное с монополизацией рынка и ростом затрат на развлечения.

На основе вышеприведенных слов, можно сказать, что слова года оказывают значительное влияние на общество, выполняя несколько важных функций [2]. Они не только фиксируют ключевые события и тренды, но и формируют общественное сознание, влияют на коммуникацию и даже на поведение людей.

Слова года – это не просто лингвистические явления, а мощные инструменты, которые формируют общественное сознание, влияют на поведение и стимулируют дискуссии [3]. Они помогают обществу осмыслить текущие изменения, адаптироваться к ним и выработать новые подходы к решению актуальных проблем. Таким образом, слова года становятся не только отражением эпохи, но и активным участником социальных процессов.

Список литературы:

1. Высшая школа экономики. URL: [https:// www.hse.ru](https://www.hse.ru) (дата обращения 11.03.2025);
2. Галиева Л.Н. Инструменты государственного стимулирования инноваций: доступность и эффективность // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. – 2024. – №1. – С. 36-44.

3. Степанова Н.Ю. Тематические особенности слов года 2023 в английском языке: общество в зеркале языка // Глобальный научный потенциал. – 2024. – № 8 (161). – С. 237-240.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЛОВ-ПАРАЗИТОВ В РЕЧИ СТУДЕНТОВ

Шварев Д.А., Гутарова В.С.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.

Ступинский филиал МАИ, кафедры «МСиИТ», «ЭиУ»

d.shvarev@mail.ru; sadser.vika@gmail.com

Слова-паразиты в лингвистике называются явлением, которое связано с употреблением лишних и бессмысленных слов, вошедшими в разговорную речь индивида и ставшими привычными в лексиконе молодого человека.

Они могут быть представлены вводными словами, междометиями, повторяющимися конструкциями или сленговыми выражениями. Студенты, как правило, употребляют их для создания пауз и заминок в своей речи. Среди них можно встретить междометья: *Oh, Uh, Um*. Особенно популярно слово *Well*. Оно переводится «ну», и употребляется в начале предложения. Слова *So* и *Nonsense* тоже часто встречаются наряду со сленгом и жаргонными словами при коммуникации обучающихся.

Как правило, данные выражения имеют свой функционал: они предназначены для логической связки предложений и слов. Исследователями предлагается классификация, основанная на модели порождения высказывания:

1) *установочные маркеры*, отражающие коммуникативные и психологические установки говорящего;

2) *программирующие маркеры*, связанные с планированием, поиском и коррекцией высказывания;

3) *гипертекстовые маркеры*, передающие дополнительную информацию об отношении говорящего к произносимому тексту [1].

Употребление слов-паразитов может быть связано с психологическими особенностями говорящего. Например, частое использование определенных слов-паразитов может указывать на

неуверенность, стресс или необходимость времени для формулирования мысли. Исследования показывают, что по употреблению слов-паразитов можно судить о характере, социальной среде и даже профессии говорящего [2].

Кроме того, слова-паразиты могут выполнять несколько функций: *тактическая* (заполнение пауз, что позволяет говорящему собраться с мыслями); *ритмическая* (плавность речи); эмоциональная (выражение эмоций или отношения к теме разговора); *коммуникативная* (удержание внимания публики). Такие слова считаются стилистическими ошибками, пустыми модальными частицами, засоряющими устную речь. Данная оценка связана с тем, что слова-паразиты являются результатом необдуманной, неконтролируемой и неосознанной речи говорящего.

Сегодня в научных кругах и в общественной сфере говорят о расширении использования данного феномена [3]. На сайтах интернет-пространства вы найдете много информации по отказу при выступлениях от слов-паразитов [4]. Однако, важно сначала понять их роль в нашей речи, поскольку ими достигается определенная цель и оказывается влияние на слушающих. Например, с помощью слов-паразитов можно оказывать давление на собеседника, представив перед ним образ или впечатление, удобное для установления контакта с публикой. Сознательное управление ситуацией на публике дает возможность обучаемым правильно использовать слова-паразиты при коммуникации.

Учитывая все вышесказанное, можно сделать вывод, что студентам необходимо уделять должное внимание своей речи, работать над ее благозвучием, стараться исключать из нее слова-паразиты и использовать их только для решения конкретных коммуникативных задач.

Таким образом, анализ функционирования слов-паразитов в современном английском языке показал, что данное исследование является актуальной проблемой, поскольку слова-паразиты существуют в любой языке и будут существовать всегда.

Список литературы:

1. Василенко Е.С., Мокрова Н.И. Слова-паразиты в русском, английском и немецком языках: сравнительный анализ // Молодежный вестник ИГТУ–Иркутск, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29411822> (дата обращения: 01.03.2025).

2. Михайлова С.В., Корепина Н.А. Особенности функционирования слов-паразитов в современном английском языке // Молодежный вестник ИрГТУ. 2016. № 1. С. 37.
3. Старчикова И.Ю., Шакурова Е.С. Изучение современного молодежного сленга // Глобальный научный потенциал. 2021. № 4 (121). С. 241-243.
4. Шакурова Е.С., Старчикова И.Ю., Коняева Н.А. Актуальность языковой подготовки в техническом вузе // Перспективы науки. 2019. № 2 (113). С. 126-129.

ФРАНЧАЙЗИНГ КАК ФОРМА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Ершов В.С., Крылов Н.И.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

vladislavnsx@yandex.ru, nkrylov2010@gmail.com

Франчайзинг, как одна из наиболее динамично развивающихся форм бизнеса, играет ключевую роль в развитии малого и среднего предпринимательства (МСП) в России. В условиях современных экономических реалий, когда предприниматели сталкиваются с множеством вызовов, таких как высокая конкуренция, нестабильность рынка и ограниченные ресурсы, франчайзинг предлагает уникальные возможности для создания и развития успешного бизнеса. Эта модель позволяет предпринимателям использовать уже зарекомендовавшие себя бренды и бизнес-процессы, что значительно снижает риски и увеличивает шансы на успех.

Франчайзинговая модель в России демонстрирует стабильный рост, что объясняется повышением спроса среди субъектов предпринимательской деятельности и конечных потребителей. Разнообразие франшиз, охватывающее различные отрасли — от общественного питания до услуг и розничной торговли — создает благоприятные условия для развития МСП.

Целью исследования заключается в изучении роли франчайзинга как формы, способствующей развитию малого и среднего предпринимательства в России, с акцентом на анализ его влияния на экономическую стабильность, создание рабочих мест и внедрение инновационных бизнес-моделей.

В центре внимания данного исследования – франчайзинг как инструмент развития бизнеса в Российской Федерации. Это исследование строится на основе анализа существующих франшиз, их эффективности и влияния на рынок предпринимательства в России.

Франчайзинг как форма предпринимательства в России приобретает все большую значимость в условиях динамично меняющейся экономической среды. Анализ рынка показывает увеличение интереса к франчайзингу как среди начинающих, так и опытных бизнесменов, рассматривающих его как стратегию развития. В условиях экономической нестабильности и высокой конкуренции данный вид предпринимательства может стать эффективным инструментом для стимулирования роста и устойчивости МСП, обеспечивая доступ к ресурсам, знаниям и технологиям.

Развитие бизнес-модели франчайзинга помогает открывать новые рабочие места и поддерживает малый и средний бизнес. Он предоставляет возможность людям с ограниченными ресурсами начать собственное дело, предоставляет доступ к проверенным бизнес-моделям и технологиям, что способствует внедрению инноваций и повышению конкурентоспособности, что в свою очередь положительно сказывается на экономике страны.

Список литературы:

1. Тенденции развития малого и среднего бизнеса в Российской Федерации в кризисных условиях: вызовы и перспективы / И. В. Краковецкая, Е. С. Воробьева, И. В. Вотякова [и др.] // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 113-124. – DOI 10.18334/epp.13.1.117093
2. Российский франчайзинг 2024: статистика от «Franshiza.ru» – URL: https://franshiza.ru/article/read/rynok_franchajzinga_rossii_oborot_rynka_-_i_zanyatost_osnovnye_cifry_za_2023_god/

ФАКТОРЫ МОТИВАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Касаев Г.Ю.

Научный руководитель — доцент, к.пс.н. Аванесян Г.Г.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1102
voondv@gmail.com

Мотивация студентов-первокурсников является важной задачей на сегодняшний день, поскольку связана с уровнем подготовленности специалистов, с повышением удельного веса самостоятельной работы обучающихся и, что самое главное - с желанием будущих выпускников работать по выбранной им специальности. [1]

По данным проведенного Фроловой С.Л. исследования, на мотивацию студентов первого курса при выборе специальности влияют стоимость обучения, перспективы трудоустройства, уровень сложности зачисления, а также место вуза в рейтингах престижности.

Как известно, именно на первом курсе обучающийся получает знания о будущей профессии, узнает о профессиональных требованиях и компетенциях, о необходимых важных качествах, благодаря которым и выстраивает свой идеальный образ будущей профессиональной деятельности.

Иными словами, наличие мотивации и вовлеченности у студентов-первокурсников в сам процесс образования напрямую зависит, как от образа выбранной профессии, так и от педагогического состава образовательного учреждения, и их личной заинтересованности в формировании у обучающихся уже на первом курсе привлекательности самого образа профессиональной деятельности.

Таким образом, проблема мотивации студентов выступает, как одна из центральных задач психологии образования, определяющая направление поведения обучающихся лиц и побуждающая их к учебной активности.[2]

Как указывают современные исследователи, необходимо выявить интересы, склонности, удовлетворенность профессиональным выбором, положительным отношением к ней, а также и иные мотивы, обуславливающие успешность процесса обучения и овладения профессией в будущем.

Мы провели опрос студентов-инженеров первого курса университета МАИ, которые указали на такие важные факторы мотивации их учебной деятельности, как:

- стиль и опыт преподавателя (31%),
- доходчивость учебного материала (23%),
- важность профессионального выбора (18%),
- вероятность трудоустройства по специальности (15%),
- положительные взаимоотношения в группе (13%).

Список литературы:

1. Фролова С.Л. Мотивация профессионального самоопределения студентов. / Педагогическое образование в России, 2011г. №1
2. Гаджиева Х.Н., Шалагинова К.С. Формирование профессиональной мотивации у студентов. / Гуманитарные ведомости ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2014, №3(11).

РОЛЬ РУССКИХ МОНАСТЫРЕЙ В ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОМ ПРОСВЕЩЕНИИ ОБЩЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ СВЯТО- ТРОИЦКОГО БЕЛОПЕСОЦКОГО МОНАСТЫРЯ)

Кузнецов К.А., Бледных Е.В.

Научные руководители — доцент Мощенко Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТПАД»
2006kak@mail.ru; blednych@bk.ru

Свято-Троицкий Белопесочский монастырь, его история, культура – уникальная часть истории родного края. Нравственная и духовная жизнь и деятельность её создателей и насельников – пример для воспитания молодого поколения. Владимир Владимирович Путин, выступая на Русском соборе 25 ноября 2023 г. сказал: «Нам нужна целостная система просвещения, в которой гармонично дополняют друг друга семья, система образования, национальная культура... И добавлю – мудрое слово духовных пастырей. Оно просто необходимо. Да, церковь отделена от государства...Но нельзя отделить церковь от общества и от человека» [1].

В данном сообщении говорится о деятельности святой обители, начиная с XV века, с момента образования Российского единого

государства и до сегодняшнего дня по привитию духовности и основ нравственной жизни русскому народу.

Христианство захватывало все стороны жизни людей начиная с X века. С рождения человек подлежал крещению и наречению именем ангела, который сопровождал и охранял его всю жизнь. Вступление в супружескую жизнь церковь освящала венчанием, по кончине – люди опять-таки в храме отпевались. Жизнь монастырей, как и жизнь прихожан проходила в постоянном труде. Монастырские крестьяне исполняли всякую работу, связанную с лошадьми (перевозки), скотом, заготавливали сено на монастырских лугах, ловили рыбу в Оке, изготавливали глиняную посуду, занимались кузнечными работами. На приокских лугах пасли скот, поставляемый к царскому столу, в Оке ловили осетров, добывали жемчуг, употребляемых для украшения царских одеяний. Приходская жизнь становилась неотъемлемой частью жизни и простого народа. С благословения священника, часто с молебна начиналось любое дело. Постепенно, добровольно, не насильственно христианство формировало мировоззрение русских людей, определяло нравственную сторону жизни простых людей.

Монастырь был местом откуда распространялось образование; где насельникам прививались навыки к труду, вера и нравственность. Монахи были духовниками и учителями народа. При Белопесоцком монастыре велось обучение детей грамоте, действовала церковноприходская школа, в 1867 г. здесь уже работало церковно-приходское училище. Осуществлялось оно в основном так называемыми "мастерами грамоты" - обычно дьяконами или старцами. Одним из таких старцев в Свято-Троицком Белопесоцком монастыре был Феодосий Ковеля. Учебниками в таких школах служили Псалтырь и Часослов. В настоящий момент при монастыре работает воскресная школа, имеется хорошая библиотека.

Монастыри осуществляют огромное социальное служение. В более позднее время своей жизни Свято-Троицкий монастырь организовывал детские приюты, проводил работу по реабилитации людей, попавших в алкогольную зависимость, оказывал всевозможную поддержку нуждающимся, опекал больных, немощных людей.

Монастырь стал твердыней в годы Великой Отечественной войны. Белопесоцкий монастырь был окружен противотанковыми ежами и зенитными орудиями. Он снова, как и в далеком прошлом, во времена

татарских нашествий, стал одной из важных стратегических позиций в защите родной земли. Советские войска 29 ноября (по старому стилю - 16 ноября) и именно, в тот день, когда, согласно летописи, было первое упоминание о монастыре, остановили наступление немецких танковых частей под Каширой, и немцы были разбиты.

Свято-Троицкий монастырь выдержал всё и снова воспрянул. И нет такой духовной сферы общества, в которой деятельность монастыря не отразилась бы самым непосредственным образом, не оказала бы прямого и сильного влияния на живущих в нашем регионе людей.

БУДУЩЕЕ РОССИИ В ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ ВУЗОВ

Смольянинов Н.А.

Научный руководитель — доцент, к.с.н. Коган Е. А.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 920
nikolaismollyaninov@yandex.ru

В настоящее время иметь представление о будущем необходимо. Для нашей страны это очень важно из-за нынешних геополитических проблем. Важно учитывать востребованность различных профессий и её изменение, влияние различных факторов на популярность профессии среди людей [1]. Сейчас происходит трансформация рынка труда, появляются новые профессии, некоторые старые заменяются искусственным интеллектом или преобразуются [2]. В том числе изменения происходят под влиянием геополитических изменений [3].

В декабре 2024 года автор провел методом анкетного опроса исследование, которым хотелось выяснить мнение студентов инженерных вузов о приоритетных отраслях развития России, популярности профессий в России в ближайшем будущем, а также о положении России на мировой арене. Участниками опроса выступили 200 студентов вузов (44% - мужчины, 56% - женщины), из которых 62% - студенты Московского авиационного института (124 человека).

На вопрос про приоритетную отрасль развития 45.5% опрошенных ответили, что этой отраслью будет информационные технологии и искусственный интеллект, 44% считают, что это медицина и

здравоохранение и 32.5% ответили, что это добыча полезных ископаемых. 47.5% считают, что развитию каждой отрасли будут способствовать денежные средства, имеющиеся в отрасли, 36.5% считают, что это заинтересованность людей в работе.

Самой популярной профессией, по результатам опроса, стали ИТ-специалист (31%) и инженер (27%). При этом 67.5% опрошенных считают, что высшее образование будет востребовано больше остальных видов образования.

На вопрос «Какой Вы видите Россию среди других государств через 10 лет?» 49% ответили, что Россия будет одной из ведущих мировых держав, задающих темпы развития всего мира, 32.5% считают, что Россия будет находиться в чередке среднестатистических стран, не лидеров развития, но и не среди отстающих, 6.5% ответили, что Россия будет находиться в числе отстающих в развитии стран.

Таким образом, по мнению большинства участников опроса, престижными будут технические и ИТ специальности, в приоритете развития в России будут информационные технологии, а Россия будет одной из ведущих мировых держав.

Список литературы:

1. Коган Е.А., Семенова Т.В. Отношение будущих инженеров к работе по специальности: престижность и востребованность профессии. // Перспективы науки и образования. 2018. №2 (32). С. 70–74.
2. Колмакова И.Д., Бурлаков М.Е., Колмакова Е.М., Бутаков Н.А. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда Российской Федерации. // Вестник Челябинского государственного университета. 2023. № 11 (481). С. 44–52.
3. Кузьминов А.Н., Андрейченко Н.В., Демиденко Т.И., Оксенюк Е.Е. Ключевые направления трансформации рынка труда экономического развития России: институциональный аспект. // Финансовые исследования № 1 (58) 2018.

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В ФИЗИЧЕСКОМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ

Кулешова Л.А.

Научные руководители — доцент Боброва О.М.,
ст. преподаватель Еременская Л.И.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
kuleshova2006@list.ru

Возрастающая социальная роль и значимость физической культуры, и спорт, их все более тесная связь с системой воспитания человека в условиях современного общества становится с каждым днем все актуальнее. Однако на современном этапе развития физической культуры и спорта наиболее существенным является противоречие между высоким уровнем общественной необходимости в физическом совершенствовании людей и недостаточной массовостью занятий физической культурой и спортом. Многочисленные данные показывают, что значительная часть населения не занимается никакими видами физической культуры и спорта. Проведение конкретно социологических исследований подтвердили, что степень реального вовлечения людей в активные физкультурно-спортивные занятия все еще остается достаточно низкой.

Анализ специальной литературы и, собственно, наблюдения показали, что наиболее значительными факторами, помогающими формированию этой потребности, являются сам характер занятий физической культурой и спортом, и их эмоциональностью ощущением радости, приподнятого настроения.

В свою очередь больше всего препятствуют приобщению людей к активным занятиям физкультурой и спортом, укоренившиеся вредные привычки: недостаточный общий культурный уровень, слабая постановка работы по месту жительства, отсутствие условий для занятий дома, недостаточный уровень работы во всех учебных заведениях, недостаточные знания биологической и социальной природы человека.

1. Формирование потребности в занятиях физической культурой и спортом управляемый процесс, эффективность которого в основном зависит от организационных способностей заинтересованных лиц.

2. Необходимо также отметить, что на здоровье огромную роль играет массовая физическая культура, является обязательным элементом

научной организации труда и служит укреплению здоровья и предупреждению профессиональных заболеваний, создает условия для правильного решения проблемы активного отдыха в свободное время

В заключение отметим, что современный переход к здоровью позволяет увеличить эффективность и повысить производительность труда и улучшить организацию трудового и учебного процесса.

Принципы и нормы здорового образа жизни прочно вошли в нашу повседневную действительность, определяя основные черты труда и быта человека, современного общества, где основной составляющей является массовая физическая культура.

Учитывая, что здоровье нации – это задача всех ветвей власти государственных и общественных органов – главное условие – это комплексное воздействие и совместная работа спортокомитетов всех уровней, молодежных организаций и подразделений образования и здравоохранения. Государственная система физического воспитания вообще и в высших учебных заведениях в частности имеет профессионально-трудовую и оборонную направленность. Необычайные темпы прогресса спорта в современном обществе обусловили ускоренное развитие его теории, представляющей собой к настоящему времени обширнейший комплекс знаний, отражающих в различных аспектах сущности спорта, закономерности его развития. Одним из важных условий дальнейшего развития является упорядочение накопленных знаний в соответствии с присущей структурой.

Нами предприняты попытки очертить основные контуры структуры знаний о спорте, представив ее как систему специальных научных дисциплин, и охарактеризовать центральную проблематику спорта.

ЛАТЫШСКИЙ ЛЕГИОН СС: ИСТОРИЯ, ПРЕСТУПЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ГЕРОИЗАЦИИ

Бондарчук П.Е.

Научный руководитель — доцент Мошенок Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТПАД»
bpavel115@gmail.ru

Есть преступления, которые не имеют срока давности. Деятельность Латышского легиона Ваффен – СС в годы Великой Отечественной войны

именно такое преступление. Данная работа исследует исторические предпосылки создания легиона, его участия в боевых действиях и преступлениях против человечности, а также правовые и моральные аспекты его героизации.

Латышский легион Ваффен-СС был сформирован после оккупации Латвии нацистской Германией в 1943 году, что стало частью общего процесса мобилизации национальных подразделений для борьбы с Советским Союзом. Этот легион участвовал как в боевых действиях на Восточном фронте, так и в военных преступлениях, включая уничтожение мирного населения и участие в Холокосте. Архивные материалы фиксируют случаи уничтожения деревень, например, в Минской области в 1943, где сжигались дома, а жители расстреливались. В Новгородской области подразделения легиона участвовали в казнях сотен мирных жителей, включая женщин и детей. Эти факты показывают, что Латышский легион был не только военной, но и карательной структурой, поддерживавшей нацистскую идеологию и практику геноцида.

Тем не менее, в современной Латвии наблюдается тенденция к героизации легиона, что вызывает острые противоречия как на национальном, так и на международном уровнях. Основной мотивацией нацистов было увеличение боеспособности немецкой армии за счёт местных добровольцев и мобилизованных. Хотя многие латыши вступали в легион под давлением, определённая часть делала это из идеологических или антисоветских убеждений. Доказательства участия легионеров в преступлениях против человечности обширны и подтверждаются архивными документами, свидетельствами очевидцев и исследованиями международных комиссий. Участие легионеров в карательных операциях против партизан сопровождалось массовыми убийствами гражданского населения.

В постсоветский период героизация Латышского легиона СС стала значимым элементом националистической идеологии в Латвии. Ежегодно 16 марта в Риге проходят мероприятия, организуемые националистическими группами. Этот день преподносится как дань уважения "борцам за свободу", несмотря на документально подтверждённые преступления легиона. Правительственные заявления и действия способствуют закреплению позитивного образа легионеров. Такое переосмысление истории приводит к искажению фактов и оказывает

негативное влияние на общественное восприятие исторических событий о жертвах нацизма.

Героизация Латышского легиона СС противоречит основополагающим принципам международного права. Конвенция ООН о предупреждении геноцида и Европейская конвенция о защите прав человека прямо осуждают действия, способствующие пропаганде нацизма и оправданию преступлений против человечности. Кроме того, ставит под угрозу моральные основы общества, формируя ложные исторические нарративы, которые игнорируют права и память жертв. Латвийское общество и международное сообщество должны противодействовать этим тенденциям, поддерживая объективное изучение истории и осуждая любые формы оправдания нацистских преступлений. Только через признание и осмысление этих событий можно сохранить память о жертвах и предотвратить повторение подобных трагедий в будущем.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИБЫЛЬЮ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Рудакова А.М.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Курашова С.А.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
nastya.rudakova.03@mail.ru

Прибыль является ключевым показателем эффективности деятельности предприятия. Она отражает финансовый результат работы компании и играет важную роль в обеспечении её устойчивого развития. Высокая прибыльность способствует увеличению собственных средств организации, росту инвестиционной привлекательности и укреплению конкурентных позиций на рынке. В условиях рыночной экономики управление прибылью требует комплексного подхода, включающего анализ внутренних и внешних факторов, влияющих на финансовые результаты компании.

В данной работе рассматриваются методы управления прибылью, а также проводится анализ финансовых показателей на примере торгового предприятия ООО «Агроторг».

Основные методы управления прибылью включают анализ безубыточности, маржинальный анализ, бюджетирование и финансовое планирование. Эти инструменты позволяют прогнозировать изменения

доходности, оптимизировать затраты и повышать эффективность использования ресурсов.

Анализ финансовых показателей ООО «Агроторг» за 2022–2023 гг. показал рост выручки на 17,83%, валовой прибыли на 22,74%, а чистой прибыли на 74,37%. Однако выявлены проблемы с ликвидностью и рост коммерческих расходов. Это указывает на необходимость совершенствования механизмов управления прибылью и сокращения затрат.

Одним из таких мероприятий является внедрение автоматизированного сервиса доставки продуктов по подписке. Данный проект позволит увеличить повторные покупки, сократить затраты на логистику и улучшить управление запасами, что приведёт к росту валовой и чистой прибыли предприятия. Внедрение цифровых технологий и автоматизации процессов доставки обеспечит увеличение клиентской базы и улучшение качества обслуживания, что также окажет положительное влияние на финансовые показатели компании.

Расчёты показали, что вложения в размере 1,25 млрд рублей окупятся менее чем за 1,2 года, а прибыль до налогообложения возрастет на 32,8%. Ожидается, что выручка к третьему году реализации проекта увеличится на 19,2 млрд рублей, а чистая прибыль вырастет на 35,8%. Таким образом, внедрение сервиса подписки является экономически оправданным и позволит компании повысить свою конкурентоспособность на рынке.

Таким образом, предложенные мероприятия направлены на повышение прибыльности предприятия, снижение финансовых рисков и улучшение его устойчивости. Развитие цифровых технологий и автоматизация бизнес-процессов создают дополнительные возможности для повышения эффективности управления прибылью, что делает данный подход перспективным для торговых предприятий в современных условиях.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ: ИННОВАЦИИ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Демченко О.А.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
Zordak13666@gmail.com

Современный спорт и физическое воспитание требуют постоянного совершенствования методик, направленных на повышение результативности тренировок. Одним из ключевых трендов последних лет стало активное внедрение технических средств, которые не только оптимизируют процесс подготовки спортсменов, но и открывают новые возможности для развития физических качеств и формирования двигательных навыков.

Программированное обучение, основанное на структурировании материала по принципу «шагов», стало фундаментом для проектирования современных тренировочных программ. Как показали исследования, оптимальный размер «шага» определяется уровнем сложности материала, возрастом и подготовленностью спортсменов. Эксперименты с пятью уровнями трудности (от базовых элементов до комплексных тактических решений) подтвердили, что снижение информационной нагрузки пропорционально увеличению доли знакомых элементов. Например, в спортивных играх первый уровень может включать изучение разметки поля, а пятый — анализ командной игры при численном преимуществе.

Технические средства в спорте делятся на три категории, каждая из которых решает специфические задачи:

1. Тренажеры для обучения технике — моделируют идеальную структуру движений (например, биомеханические установки для отработки ударов в теннисе).
2. Тренажеры для общей и специальной физической подготовки — обеспечивают дозированную нагрузку на целевые группы мышц (например, устройства для развития скоростно-силовых качеств у легкоатлетов).
3. Сопряженные тренажеры — комбинируют техническое и физическое совершенствование (например, имитаторы лыжных гонок с регулируемым сопротивлением).

Преимущества таких устройств включают четкое программирование нагрузки и структуры движений; возможность избирательного воздействия на нервно-мышечный аппарат; экономию времени за счет исключения неэффективных упражнений.

Технические средства позволяют персонализировать нагрузку:

- Для новичков — упор на визуализацию и простые задания (например, изучение правил через интерактивные симуляторы).

- Для профессионалов — сложные комбинации и анализ тактических решений в реальном времени.

Разработка эффективных методик невозможна без математического анализа данных. Например, в нашем институте ведутся работы по определению оптимального «шага» в программированном обучении. Критерии включают объем материала, который спортсмен может усвоить за один этап; соотношение новых и знакомых элементов; временные затраты на выполнение задач.

В нашей работе предлагается:

- Использовать тренажеры локального воздействия для отработки отдельных фаз движений.

- Включать в программу упражнения, имитирующие соревновательные ситуации (например, фальстарты в плавании).

- Создавать устройства с вариативными режимами работы, адаптированными под специфику видов спорта.

- Интегрировать системы обратной связи для мгновенной коррекции ошибок.

В заключении отметим, что применение технических средств в учебно-тренировочном процессе — это не просто дань технологическому прогрессу, а необходимость, продиктованная стремлением к максимальной эффективности. Грамотное сочетание программированного обучения, индивидуализации и научного подхода позволяет не только ускорить подготовку спортсменов, но и минимизировать риски перегрузок. Будущее спорта — за умными тренажерами, которые станут незаменимыми помощниками в достижении новых рекордов.

БРЯНСКИЙ БУХЕНВАЛЬД

Калинин А.А.

Научный руководитель — доцент Мощенко Г.Б.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТПАД», «ЭиУ»
KalininAntonandbooks@yandex.ru

В данной работе рассказывается об одном из нацистских концлагерей, построенный на оккупированной территории СССР, где бесчеловечно и жестоко расправлялись с мирным населением Советского Союза.

Концлагерь Дулаг-142 (*Durchgangslager – 142* или пересыльный лагерь), появился на бывшей ремонтной базе №6 в 1941 году рядом с посёлком Урицкий, Брянская область. Данный концлагерь был сборно-пересыльным пунктом, который использовался для содержания пленных красноармейцев, перегоняемых на принудительные работы в нацистскую Германию. С марта 1942 года туда уже начали сгонять и трудоспособное мирное население – сами жители Брянска и близлежащих деревень для ссылки в Германию на те же принудительные работы.

Людей начали содержать в бывших складских помещениях. Всего таких барачных было 10 штук и в каждом из них содержали по 1200 – 1500 человек на четырёхэтажных деревянных нарах, которые кишели насекомыми. Содержание мирного населения в концлагере было ужасным: нацисты убивали мирное население, а также, в случае непослушания, жестоко наказывали всех неугодных нацистам людей. В день умирало или погибало, от холода, расстрелов или других факторов примерно 100 – 200 человек. Бывали и случаи побега. Так, например, упоминают мирные жители в своём коллективном заявлении пленных Чибисова и Суркова, которым удалось сбежать из лагеря. Подобные побеги были не единичны в начале войны (1941 г.), пока немцы не соорудили более высокие и прочные ограждения из колючей проволоки.

Одним из самых знаменитых узников лагеря Дулаг – 142 по праву можно считать военного врача Дмитрия Ивановича Миминошвили. Он попал в плен ещё в конце октября 1941 года, будучи раненым. Нацисты заставляли военнопленных, не смотря на их здоровье и голод, бежать целых 100 километров на протяжении всего пути к их прибытию в Дулаг – 142. Лагерь был обнесён двойным проволочным заграждением. Военнопленных не кормили около двух недель. Медработников русского лазарета заставляли маршировать на морозе, причём, их избивали и заставляли стоять «смирно» около одного часа на морозе. В результате чего, появлялись случаи обморожения и даже смерти медработников. Нацисты привязывали людей к шестам, а затем, гнали по минным полям. Часто фашисты загоняли овчарок в подвал, где находились люди, и животные разрывали их на части. В качестве наказания, били розгами больных, измождённых раздетых людей, заставляли лежать на льду за съеденный лишний кусочек хлеба. За время нахождения в лагере, по заявлению Миминошвили, умерло от голода около 20000 человек, а замученных и

расстрелянных около 1000 человек. Сам же лагерь просуществовал с 8 августа 1941 года по 28 сентября 1943 года. За время оккупации в Дулаг - 142 прошли около 80000 человек, из которых погибли от 20000 до 40000 человек.

Места массового захоронения людей располагался там же, где и сам концлагерь. На территории бывшего концлагеря ведутся раскопки. Был поставлен памятник «Жертвам фашизма». Все действия, совершённые в лагере нацистами, квалифицируются статьёй 357 «Геноцид» уголовного кодекса РФ. А данные преступления не имеют срока давности, т.е. распространение срока исковой давности на определённые категории дел, отсутствует.

22 июня 2022 года, в Брянском областном суде, поднималось дело о военных преступлениях и преступлениях против человечности, совершённые немецко – фашистскими захватчиками во время Великой Отечественной войны в Брянской области. Дело на рассмотрение направил прокурор области Александр Войтович. В данном деле были архивные и исторические документы, доказывающие, что в этом лагере действительно происходил геноцид мирного населения. А сам факт того, что на территории лагеря было массовое захоронение, подтверждается проведением по поручению органов прокуратуры области мероприятий: осмотры, поисково – раскопочные работы, заключения экспертов. 28 июля 2022 года, по решению Брянского областного суда, заявление прокурора Александра Войтовича было удовлетворено. Сам суд признал это военными преступлениями и преступлениями против человечества, а также, геноцидом национально-этнических и расовых групп советского народа.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ

Горохов М.О.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
Spidermanps69@gmail.com

Мы стараемся понять существующие взаимоотношения между человеком, спортом и окружающей средой. Наш подход в теме включает

исследования факторов, определяющих индивидуальное поведение в спорте и их связь с основной структурой социальной перспективы, то есть личностные факторы, модели обучения спортивному мастерству. Изучаются опосредованные процессы, происходящие в организме спортсменов и оказывающие формирующее воздействие на его поведение. Знание основ двигательной деятельности во многом помогает предупредить заболевания, скорректировать функциональное состояние организма человека средством физической культуры и спорта, повысить устойчивость организма к действию неблагоприятных факторов внешней среды, значительно повышающих их оздоровительную эффективность.

Биологические основы двигательной деятельности в спорте - многофакторное и системное понятие, которое в том числе включает в себя и свойства окружающей среды. В последнее время в мегаполисах стали популярными работы в области декоративного благоустройства городов, что несёт в себе и технические аспекты управления окружающей средой. Среди неблагоприятных факторов главное значение в условиях города имеет высокая загрязненность воздуха и почвы, нарушение круговорота элементов, неблагоприятные гидротермические условия, наличие асфальтового покрытия и подземных коммуникаций в зоне расположения корней, деревьев. В связи с этими факторами окружающей среды места для размещения физкультурно-оздоровительных сооружений должны отвечать гигиеническим требованиям (удаленность от основных источников, загрязнения воздуха и почвы, шума), возводятся с учётом "розы ветров".

Учитывая биологические основы двигательной деятельности при занятиях спортом, определяются необходимостью укрепления и восстановления наиболее ранимых морфофункциональных систем, а также вдумчивое отношение к тренировкам и своему образу жизни. Наиболее рационально с большим эффектом использовать основы двигательной деятельности для повышения работоспособности.

Реализация оздоровительного принципа физического воспитания возможна лишь при условии знания задач гигиены физических упражнений и спорта. Они включают в себя изучение влияния условий внешней среды на здоровье спортсменов, а также разработку гигиенических мероприятий, способствующих укреплению здоровья и повышению работоспособности, выносливости, что обеспечивает рост спортивных достижений.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ

Ершова И.А.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Сидоренко Е.А.
Филиал РГГУ в г. Домодедово, кафедра «Экономико-управленческих
дисциплин»
ira.ershova.2002@mail.ru

В современных условиях рыночной экономики эффективное управление дебиторской задолженностью является одним из ключевых факторов обеспечения финансовой стабильности и конкурентоспособности организации. Возникновение просроченной задолженности – неизбежный элемент хозяйственной деятельности практически любой организации. Однако эффективные методы работы с ней позволяют минимизировать негативные последствия и вернуть средства в оборот.

К основным направлениям и инструментам управления дебиторской задолженностью относятся разработка и внедрение кредитной политики, создание системы мониторинга и контроля задолженности, методы досудебного и судебного взыскания задолженности, а также инструменты оптимизации структуры задолженности, такие как факторинг и учет векселей.

Таблица 1 демонстрирует основные элементы кредитной политики. Четко сформулированная кредитная политика позволяет минимизировать риски возникновения просроченной задолженности. Оценка кредитоспособности клиентов является важнейшим этапом, который помогает выявить потенциально проблемных покупателей и предотвратить образование безнадежных долгов.

Регулярный мониторинг позволяет своевременно выявить тенденции роста просроченной задолженности и принять меры по их корректировке. Эффективный мониторинг, как и грамотно построенная кредитная политика, позволяет сохранять контроль над уровнем задолженности и обеспечивать устойчивое финансовое положение. Методы досудебного урегулирования и судебного взыскания задолженности представляют собой следующее: переговоры с должником, направление претензии, mediation (медиация), а также подготовка искового заявления; судебное разбирательство, исполнительное производство, соответственно.

Таблица 1

Разработка и внедрение кредитной политики

Элемент кредитной политики	Описание	Практический пример
Условия предоставления кредита (отсрочки платежа)	Определение сроков отсрочки платежа, размеров скидок за досрочную оплату, лимитов кредитования	Предоставление покупателям отсрочки платежа на 30 дней со скидкой 2% при оплате в течение 10 дней
Оценка кредитоспособности клиентов	Анализ финансовой устойчивости покупателей, их кредитной истории, репутации на рынке	Проверка финансовой отчетности потенциального покупателя, запрос кредитного отчета в бюро кредитных историй
Порядок работы с дебиторской задолженностью	Разработка процедур мониторинга, контроля и взыскания дебиторской задолженности	Внедрение автоматизированной системы учета и контроля дебиторской задолженности, разработка инструкций для сотрудников по работе с просроченной задолженностью

Факторинг — позволяет ускорить получение денежных средств от покупателей и улучшить ликвидность организации, это особенно актуально для компаний с длительным периодом оборота дебиторской задолженности. Учет векселей также является способом получения финансирования под уже существующую дебиторскую задолженность.

Оптимизация структуры задолженности – это важный аспект управления финансами, направленный на снижение стоимости обслуживания долга и повышение платежеспособности организации. Она включает в себя различные инструменты и методы, позволяющие ускорить движение денежных средств, а также улучшить условия кредитования.

РИСКИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ С КРИПТОВАЛЮТОЙ

Зуев И.А., Суданов И.О.

Научный руководитель — ст. преподаватель Еременская Л.И.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
grommma5@gmail.com

Сегодня криптовалюты – это уже не просто что-то, о чём говорят в интернете. Они стали вполне ощутимой частью нашей жизни, и

интересуются ими очень многие: от школьников, которые следят за трендами, до крупных корпораций, ищущих новые возможности для инвестиций. Гипотезой нашей работы являлась – эффективность использования криптовалюты, если учесть все связанные с ней риски и особенности.

Исследование проведено в два этапа:

1. Обобщение практики эффективного использования криптовалюты.
2. Направления безопасной работы с криптовалютой.

Важно понять, могут ли криптовалюты в действительности приносить пользу людям, какие опасности их подстерегают, и что можно сделать для того, чтобы полезных моментов было больше, а рисков — меньше. Криптовалюты работают на основе технологии под названием блокчейн. Представьте себе большую, прозрачную книгу, где каждая сделка (транзакция) записывается в виде “блока”, а все блоки выстраиваются в цепочку. Это делает операции очень прозрачными и сложными для подделки. Однако, государство, которое обычно контролирует деньги, часто относится к криптовалютам с настороженностью. В России, например, криптовалюты пока рассматриваются скорее как имущество, чем как привычные деньги, которыми можно расплачиваться.

Но при всём своём потенциале, криптовалюты ограничены рисками и неопределённостью. Самый главный риск — это нестабильность. Курс криптовалют может резко взлететь или упасть, поэтому вкладывать в них все свои сбережения очень рискованно. Кроме того, в этой сфере много мошенников, которые охотятся на доверчивых новичков. И самое главное — правила игры ещё до конца не определены. В России, например, нельзя просто пойти в магазин и расплатиться биткоином, хотя и есть возможность оплаты некоторых товаров и услуг в интернете.

Чтобы криптовалюты стали по-настоящему полезными, нужно работать сразу в нескольких направлениях. Во-первых, необходимы четкие и понятные правила, которые были бы понятны как обычным пользователям, так и государству, чтобы все знали, как работает этот рынок и как себя на нём вести. Во-вторых, нужно обучать людей, рассказывать им о криптовалютах, объяснять, какие риски существуют и как можно безопасно ими пользоваться. В-третьих, необходимо развивать инфраструктуру, чтобы криптовалюты были удобны и надёжны в

использовании, чтобы у людей был выбор, как хранить, переводить и обменивать криптовалюты.

Нельзя забывать и об усилении защиты от мошенничества, чтобы люди чувствовали себя в безопасности, совершая операции с криптовалютами. И, наконец, нужно подумать о том, как сделать курс криптовалют более стабильным, чтобы люди могли использовать их не только для спекуляций, но и для повседневных расчётов.

В итоге, если удастся решить эти проблемы, то криптовалюты, опираясь на надёжную и прозрачную технологию блокчейн и, получив поддержку со стороны государства, могут стать по-настоящему полезным инструментом, который сделает финансовые операции проще, быстрее и доступнее для всех.

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ВТОРИЧНОЙ СТРЕЙЧ-ПЛЕНКИ

Васильева С.В.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

vas.5vetl4na@yandex.ru

Сегодня индустрия упаковки сильно зависит от пластмасс, полученных из нефти, которые вызывают беспокойство в отношении влияния на окружающую среду. Современные тенденции на рынке упаковки предполагают использование «зеленой» упаковки, то есть упаковки из перерабатываемых вторичных и биоразлагаемых материалов.

Предприятие, которое активно занимается проектной деятельностью и развивает научно-технический аспект, находится в более выгодном положении, чем аналогичные организации. Умение грамотно спланировать инвестиции проекта и рассчитать его эффективность – залог успешной проектной деятельности организации, а, соответственно, и высокой доходности от нее. Этим объясняется актуальность выбранной темы.

Экологический проект — это комплексная инициатива, созданная с целью изучения, анализа и решения проблем, связанных с окружающей средой и устойчивым развитием, и направленная на минимизацию негативных воздействий на природу, улучшение экологических показателей

и содействие балансу между человеческой деятельностью и окружающей средой.

В 2022 году из-за санкций многие иностранные компании ушли с рынка. Поэтому производство стрейч-пленки и полиэтиленовых пакетов в России получило второе дыхание. Введение санкций стимулировало повышение спроса на данную продукцию.

Объемы производства полиэтилена в последние несколько лет показывают растущий показатель. Так, в 2022 г. прирост составил 61%, а в 2023 и 2024 гг. по +12%.

Данное производство оказывает влияние на экологию. Объемы растут и окружающая среда все больше и больше подвергается загрязнению, так как полиэтилен разлагается более 100 лет.

Производство стрейч-пленки можно сделать более экологичным, используя вторичное сырье. Это позволяет снизить зависимость от нефти и газа, а также уменьшить количество отходов.

Целью исследования является разработка проекта по производству вторичной стрейч-пленки для предприятия ООО «ФЛЕКС ФИЛМС РУС» и оценка его экономической эффективности.

Стрейч-пленка – это тонкая пленка из полиэтилена, обладающая уникальной способностью растягиваться и обеспечивать отличную упаковку для товаров.

ООО «ФЛЕКС ФИЛМС РУС» для установки новой линии для производства вторичной стрейч-пленки необходимы первоначальные инвестиции: на покупку оборудования придется потратить 4 300 тысяч рублей; на подготовку производственного и складского помещения – 100 тысяч; на установку и запуск оборудования – 150 тысяч рублей. В общем счете стартовые инвестиции для данного проекта составят 4 550 тысяч рублей.

В заключение стоит отметить, что ООО «ФЛЕКС ФИЛМС РУС» в эпоху пропаганды сохранения окружающей среды, стремится производить продукцию, которая будет менее вредна для экологии.

Проект по производству вторичной стрейч-пленки для предприятия ООО «ФЛЕКС ФИЛМС РУС» является экономически эффективным и рентабельным. Дисконтированный срок окупаемости составляет менее 3 лет. Данный проект позволит не только увеличить прибыль предприятия, а, самое главное, сохранить окружающую среду.

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ТОВАРОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Пучнин Е.Р.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Пиканина Г.Т.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
evgenius0321@yandex.ru

В современной экономике маркетинг во многом определяет конкурентоспособность компаний в различных отраслях и сферах деятельности. При этом роль маркетингового взаимодействия предприятия с клиентами в рамках продвижения постоянно возрастает.

Продвижение представляет собой разработку, а также сохранение непрерывных связей с целевой аудиторией, которые способствуют закреплению интереса к товару или услуге, напоминанию о собственном существовании и построению положительного имиджа фирмы. Инструменты, посредством которых осуществляется продвижение, постоянно усложняются и совершенствуются. Классическими инструментами можно назвать следующие: реклама, стимулирование сбыта, связи с общественностью, личная продажа. С развитием интернета и появлением онлайн платформ, продвижение стало более интерактивным и адаптивным.

Современные потребители перестали быть пассивными наблюдателями. Они ищут интерактивности, хотят активно взаимодействовать с брендами, влиять на их репутацию и создавать собственный контент. Люди ищут информацию, читают отзывы, общаются в социальных сетях, формируя более адаптивный и вовлеченный опыт.

Современными инструментами продвижения являются: поисковая оптимизацию (SEO), SMM (Social Media Marketing), E-mail маркетинг, контент-маркетинг, таргетированная реклама, видео маркетинг, партнерский маркетинг, оплата за клик (PPC).

Следует рассмотреть продвижение на примере такого предприятия, как ООО «ВсеСпим». ООО «ВсеСпим» представляет собой российскую компанию, которая специализируется на производстве и продаже мебели. Основным направлением деятельности предприятия является обеспечение комфорта в квартирах своих клиентов.

Основным направлением деятельности компании является торговля розничной мебелью, осветительными приборами и прочими бытовыми изделиями в специализированных магазинах.

В настоящее время предприятие использует такие методы продвижения как: видео маркетинг, SMM (Social Media Marketing), поисковая оптимизация (SEO), контент-маркетинг.

Помимо тех методов, которые указаны выше, предприятию для повышения эффективности деятельности рекомендуется использовать следующие методы продвижения:

1. Использование искусственного интеллекта, который позволит осуществлять мониторинг активности на социальных платформах, а также анализировать обратную связь клиентов, в том числе при помощи мобильного маркетинга. Благодаря этому, компания сможет реагировать на изменения настроений, требований пользователей и тем самым повышать эффективность маркетинговых усилий компании

2. Использование VR и AR. Данные инновационные технологии способны оказывать значительное влияние на интернет-маркетинг и активно применяются через виртуальные магазины, виртуальные туры, реальное окружение виртуальными объектами, которые пользователь видит и «взаимодействует» с ними.

Эти рекомендации позволяют компании более эффективно и быстро взаимодействовать с потребителями и создавать персонализированный контент через запоминающиеся рекламные кампании, визуальное представление продуктов и услуг, повышая уровень интерактивности.

ФИНАНСОВАЯ ПОЛИТИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Зинчик Н.В., Кушнир А.И.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.

Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»

kolyazin2305@gmail.com, A9511204@yandex.ru

Финансовая политика РФ охватывает различные аспекты и играет ключевую роль в экономическом развитии страны, особенно в условиях глобальных вызовов и изменчивой мировой экономики. Цель исследования явилось выявление основных тенденций и проблем, с которыми сталкивается финансовая политика РФ.

Для этого было проведено исследование основных направлений финансовой политики РФ; оценка влияния внешнеэкономических факторов на финансовую политику РФ; изучение внутренних и внешних условий, ограничивающие или способствующие успешности финансовых инициатив.

Государство в процессе своего функционирования осуществляет политическую деятельность в различных сферах общественной жизни, в том числе в сфере финансов. *Финансовая политика государства* – совокупность мероприятий, направленных на мобилизацию финансовых ресурсов, их распределение и эффективное использование для выполнения государством своих функций. Она включает комплекс направленных действий властных структур по использованию финансов.

Финансовая политика реализуется через бюджетную, налоговую, денежную, кредитную, инвестиционную, таможенную, инновационную, научно-техническую политику.

Финансовая стратегия – курс финансовой политики, рассчитанный на длительную перспективу и предусматривающий решение крупномасштабных проблем в финансовой сфере. *Финансовая тактика* – методы решения финансовых задач по важнейшим направлениям финансовой стратегии.

Финансовая политика должна способствовать решению основных проблем, стоящих перед государством в области мобилизации и эффективного использования финансовых ресурсов. Она направлена на регулирование экономических и социальных процессов посредством финансовых рычагов; на стимулирование передовых направлений развития производительных сил и отдельных отраслей экономики; на урегулирование отношений с мировой финансовой системой.

Финансовая политика РФ в последние годы оказалась под влиянием ряда факторов: внутренние экономические условия, геополитическая обстановка и глобальные финансовые тренды. Анализируя ее состояние, важно учитывать ключевые ее аспекты:

- *фискальная политика* – использование государственных финансов для достижения макроэкономических целей;
- *монетарная политика* – совокупность действий и решений, принимаемых ЦБ с целью управления денежной массой, процентной ставкой и кредитным рынком;

- *бюджетный процесс* – последовательность действий и процедур, связанных с разработкой, утверждением, исполнением и контролем за организацией государственного бюджета;

- *внешнеэкономические факторы* – возникают вне страны и оказывают влияние на ее экономику, торговлю, инвестиции и развитие в целом.

Текущее состояние финансовой политики РФ характеризуется сложной взаимосвязью внутренних и внешних факторов, формирующих неопределенность и требующих адаптации стратегий.

Таким образом, исследование направлено на формирование целостного взгляда на экономическое состояние государства как в пределах границ, так и на международном рынке.

Список литературы:

1. Финансовая политика: учеб. пособие / Л. И. Юзвович, Н. Ю. Исакова, Е. А. Смородина и др.; под общ. ред. Л. И. Юзвович; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. – 189 с. – (Современные финансы и банковское дело).

2. Финансовая политика Российской Федерации на современном этапе <https://studfile.net/preview/2045838/page:12/>

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ НА ПРИБЫЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Дидик А.А.

Научный руководитель — доцент, к.э.н., зав. кафедрой Ферафонтова М.В.
Филиал РГГУ в г. Домодедово, кафедра «Экономико-управленческих дисциплин»
anastasiadidik07@gmail.com

Формирование прибыли организации существенно зависит от воздействия внешних факторов, которые компания не может контролировать напрямую. Одним из факторов, влияющих на прибыль, является макроэкономическая обстановка, она включает в себя инфляцию, безработицу и валютный курс.

Инфляция способствует росту цен на сырье и материалы, снижению покупательной способности населения и потенциальному снижению прибыли. Высокий уровень безработицы может привести к снижению спроса и цен, а низкий, в свою очередь, к росту затрат на оплату труда. Валютный курс воздействует на стоимость импортного сырья и экспортной продукции.

Также, на прибыль влияют отраслевая конъюнктура и конкуренция.

Факторы:

- Жизненный цикл отрасли – в основном, прибыль выше на стадии роста отрасли, чем на стадии спада;
- Уровень конкуренции – высокая конкуренция может привести к снижению цен и рентабельности;
- Барьеры входа в отрасль – высокие барьеры входа защищают компании от новых конкурентов и способствуют стабильности прибыли.

Анализ отраслевой конъюнктуры и конкуренции является необходимым элементом планирования и прогнозирования прибыли.

Внутренние факторы находятся под контролем организации и могут использоваться для управления прибылью. К основным внутренним факторам относятся объем производства и реализации продукции, цена реализации и себестоимость продукции.

Если увеличивается объем производства при неизменных удельных затратах, то это ведет к росту прибыли за счет эффекта масштаба. Увеличение объема реализации при сохранении рентабельности продаж способствует увеличению прибыли.

Если при неизменном спросе происходит повышение цены реализации, то это ведет к увеличению прибыли. Снижение себестоимости продукции влияет на увеличение прибыли.

Необходим оптимальный баланс между объемом производства, затратами и спросом на продукцию. При оптимизации себестоимости продукции обязательно учитывается ее качество, данный процесс не должен повлиять на снижение этого показателя.

Для выявления зависимости прибыли от множества факторов и оценки их влияния на ее величину, проводится многофакторный регрессионный анализ прибыли (таблица 1).

Таблица 1

Многофакторный регрессионный анализ прибыли

Переменная	Описание
Зависимая переменная	Прибыль
Независимые переменные	Объем продаж, цена реализации, затраты на рекламу, инвестиции в основной капитал, макроэкономические показатели (инфляция, валютный курс) и др.
Результат анализа	Уравнение регрессии, показывающее зависимость прибыли от выбранных факторов и позволяющее оценить силу их влияния.

По результатам данного метода можно получить более точное и полное представление о факторах, которые определяют прибыльность компании.

Исследование показало, что на прибыль влияет большое количество различных факторов. Внешние факторы не зависят от предприятия и их сложно контролировать, а внутренние факторы являются объектом управленческого воздействия. Комплексный подход с использованием регрессионной модели к анализу прибыли и ее взаимосвязи с факторами очень важен. Это позволяет понять, как формируется прибыль и какие стратегии необходимо разработать для наиболее эффективного управления этой экономической категорией.

Список литературы:

1. Казакова, Н. А. Финансы и финансовый анализ: учебник / Н.А. Казакова, В.Г. Когденко, М.В. Мельник. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 201 с.
2. Милославская, С. В. Издержки, выручка и прибыль: экономическая теория и хозяйственная практика: учебное пособие / С.В. Милославская, А.Б. Мыскина. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 80 с.
3. Ильшева, Н. Н. Анализ финансовой отчетности: учебник / Н. Н. Ильшева, С. И. Крылов. - Москва: Финансы и Статистика, 2021. - 370 с.
4. Канке, А. А. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие / А.А. Канке, И.П. Кошечая. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. – 288 с.
5. Филатова, Т. В. Финансовый менеджмент: учебное пособие / Т.В. Филатова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. С.165.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЖАНРОВ МУЗЫКИ НА ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ПРОЦЕСС СТУДЕНТОВ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗКУЛЬТУРОЙ

Савчук Ф.А.

Научный руководитель — доцент Боброва О.М
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
savchuk376@gmail.com

В данной работе рассматривается влияние прослушивания музыки различных жанров на настроение и эффективность тренировочного процесса у студентов. Цель работы: доказать эффективность применения музыкального сопровождения при тренировочных нагрузках, при занятии физкультурой студентов. Проведенное исследование включало следующие задачи: изучить распределение логической направленности физических упражнений:

Многочисленные исследования показывают, что музыка оказывает значительное влияние на физическую и психическую работоспособность. Музыка с быстрым темпом может повышать выносливость и стимулировать интенсивность тренировок, в то время как музыка с медленным темпом способствует расслаблению и восстановлению после физических нагрузок. Эти исследования демонстрируют корреляцию между музыкальными предпочтениями, физиологическими показателями и субъективным ощущением комфорта и эффективности тренировок. Важно отметить, что индивидуальные предпочтения играют значительную роль в эффективности использования музыки.

Для силовых тренировок рекомендуется выбирать музыку с энергичным ритмом и быстрым темпом. Жанры, такие как электронная музыка, рок или металл, могут способствовать повышению мотивации и силы. Важно, чтобы музыка соответствовала интенсивности тренировки, поддерживая ритм и темп выполнения упражнений.

Для кардиотренировок (бег, плавание, езда на велосипеде) лучше всего подходит музыка с умеренным или быстрым темпом. Поп-музыка, электронная музыка, или танцевальная музыка могут поддержать ритм и темп тренировки, позволяя заниматься более длительное время.

Для тренировок на гибкость и растяжку рекомендуется использовать музыку с медленным темпом и спокойным ритмом. Классическая музыка,

джаз или ambient (это стиль электронной музыки, для которого характерно атмосферное, обволакивающее, ненавязчивое, фоновое звучание.) могут способствовать расслаблению мышц и улучшению растяжки.

Эффективность различных жанров музыки зависит от индивидуальных предпочтений и типа тренировки. Однако, некоторые общие тенденции можно выделить. Например, быстрая и ритмичная музыка часто предпочтительнее для высокоинтенсивных тренировок, в то время как спокойная музыка подходит для расслабления и восстановления. Экспериментирование с разными жанрами поможет каждому студенту найти наиболее подходящий музыкальный фон для своих тренировок.

Темп и ритм музыки напрямую влияют на физиологические показатели во время тренировки. Быстрый темп и ритм могут повышать частоту сердечных сокращений, увеличивать скорость выполнения упражнений и стимулировать выброс эндорфинов. Медленный темп и ритм, наоборот, спокойно понижают частоту сердечных сокращений, способствуя расслаблению и восстановлению. Важно синхронизировать темп музыки с темпом тренировки.

Музыка может помочь справиться с негативными эмоциями, такими как усталость, разочарование или стресс, во время тренировки. Выбор любимых и позитивных музыкальных композиций может улучшить настроение и повысить мотивацию к продолжению тренировок. Музыка может отвлекать от боли и неудобств, делая тренировку более приятной и комфортной.

Выбор музыки для тренировок должен быть индивидуален. Лучшая музыка – та, которая нравится и мотивирует конкретного студента. Экспериментирование с различными жанрами, темпами и ритмами поможет найти оптимальный музыкальный фон, который улучшит настроение и эффективность тренировок.

Таким образом в работе были прослежены взаимосвязи между тренировочным процессом студентов и музыкальным сопровождением, а также установлена теснота и направленность этих связей.

УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К НАЙМУ, РАЗВИТИЮ И ОЦЕНКЕ ПЕРСОНАЛА

Агамян М.М.

Научный руководитель — доцент, к. ф-м. н Михин М.Н.

Филиал РГГУ в г. Домодедово

meri.agamyan@mail.ru

Современные организации сталкиваются с необходимостью адаптации HR-практик к новым экономическим условиям, цифровизации и изменению ожиданий сотрудников. Эффективное управление человеческими ресурсами становится ключевым фактором конкурентоспособности компаний.

Управление человеческими ресурсами – целенаправленная деятельность руководящего состава организации, а также руководителей и специалистов подразделений системы управления персоналом, которая включает разработку концепции и стратегии кадровой политики, закономерностей, принципов и методов управления персоналом.

Найм персонала – один из ключевых процессов в управлении человеческими ресурсами, определяющий кадровую основу организации и его будущую продуктивность. Традиционные методы подбора кандидатов, такие как объявления о вакансиях в газетах и использование формальных анкет, со временем значительно изменились под воздействием технологических инноваций. Переход от традиционного подхода к цифровым технологиям открыл новые горизонты для рекрутеров и компаний, значительно упростив и улучшив процесс найма.

Развитие персонала – это комплекс мероприятий, направленных на повышение профессиональной и управленческой компетентности персонала компании для более эффективного достижения целей и задач организации.

В условиях динамичных изменений на рынке труда современные организации сталкиваются с необходимостью постоянно развивать своих сотрудников.

Оценка персонала – деятельность, проводимая на разных этапах функционирования системы управления персоналом для различных целей.

Оценка персонала играет ключевую роль в управлении человеческими ресурсами и позволяет работодателям не только понимать уровень компетенций сотрудников, но и выявлять области для развития, повышать мотивацию и улучшать общее качество работы.

Современные технологии и методы позволяют значительно улучшить эти процессы, обеспечивая не только оптимизацию затрат, но и повышение производительности и удовлетворенности сотрудников. Для достижения устойчивых результатов в управлении HR необходимо не только внедрять новые инструменты, но и учитывать индивидуальные потребности сотрудников, создавая таким образом атмосферу доверия и взаимопонимания.

Список литературы:

1. Красина, Ф. А. Управление человеческими ресурсами: учебное пособие / Ф. А. Красина. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2013. — 158 с.
2. Хасанова, Г. Б. Педагогические основы управления развитием персонала: учебное пособие / Г. Б. Хасанова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 240 с.
3. Королева, Л. А. Управление человеческими ресурсами: учебное пособие / Л. А. Королева. — 2-е изд. — Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 376 с.

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кулагина А.А.

Научный руководитель — доцент, к. э. н. Степнова О.В.

Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»

anna.kulagina@internet.ru

Актуальность выбранной темы исследования обусловлена необходимостью обновлять ассортимент продукции, чтобы удовлетворять потребности клиентов, расширять рыночную долю и увеличивать прибыль.

Цель исследования состоит в разработке проекта по внедрению нового вида продукции.

Объектом исследования данной работы является компания «Эрманн» - современное, оснащённое по последнему слову науки и техники молочное

производство с высокими эталонами качества сырья и выпускаемой продукции. Она производит большое количество многообразных йогуртов и йогуртных продуктов, творожки, пудинги, десерты, молочные и йогуртные напитки.

Компания производит широкий спектр молочной продукции, которая пользуется высоким спросом среди поклонников здорового питания и просто любителей полезной и вкусной еды.

Внедрение нового вида продукции, такого как протеиновый творожок, поможет привлечь потребителей, ведущих здоровый образ жизни и занимающихся спортом, увеличить товарооборот за счет нового востребованного продукта, соответствие трендам функционального питания и укрепление конкурентоспособности.

Данный продукт соответствует современным требованиям рынка и является стратегически важным шагом на пути к инновационному росту и устойчивому развитию предприятия.

На основе проведенного анализа, можно сделать вывод, о том, что данный проект вполне эффективен, так как показатель целесообразности реализации проекта - чистый дисконтированный доход имеет положительное значение 17 897,6 тыс. руб, индекс рентабельности 1,8, дисконтированный срок окупаемости 2,18 года.

В связи с этим, реализация данного проекта является успешной и его можно принять.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ

Ступнев Р.С., Терелёв А.С.

Научный руководитель — доцент, к.э.н. Степнова О.В.
Ступинский филиал МАИ, кафедры «ТПАД», «ЭиУ»
roman.stupnev@yandex.ru, terelev.a@mail.ru

Любой банк считается ведущим финансовым посредником и составляет неотъемлемую часть в экономике государства, банки опосредуют связи между сельским хозяйством и людьми, а также промышленностью и торговлей, поэтому если банковская система будет продуктивно организована, то и экономическая система будет иметь прогрессирующий характер.

Цель исследования – проанализировать основные перспективы развития банковской системы.

Банковская система Российской Федерации представляет собой двухуровневую структуру, состоящую из Центрального банка и кредитных организаций, включая как банки, так и небанковские кредитные учреждения, и характеризуется лицензируемой деятельностью и разнообразием институтов, обеспечивающих функционирование банковских услуг.

Сокращение количества действующих кредитных организаций в России, вызванное жесткой денежно-кредитной политикой Центрального банка и изменениями в банковских технологиях, свидетельствует о консолидации банковского сектора и необходимости адаптации к современным условиям рынка.

Банковский сектор России адаптировался к условиям санкционного давления, внедряя новые технологии и маркетинговые стратегии, что позволило ему восстановить функциональность и предложить клиентам удобные и безопасные финансовые услуги, такие как QR-платежи и биометрическая аутентификация.

Цифровизация банковских услуг значительно повысила эффективность и доступность финансовых операций, однако также создала новые риски, такие как киберпреступления и неравенство в доступе к банковским продуктам для различных групп населения. Говоря о перспективах цифровизации банковского сектора, можно отметить следующее. По мнению большинства экспертов, основной упор будет сделан на такие направления работы, как «большие объемы данных, облачные технологии, использование искусственного интеллекта, внедрение открытых интерфейсов (API) и биометрии, переход к распределенным реестрам и мобильным технологиям» [1].

Можно сделать вывод, что коммерческие банки в России успешно аккумулируют средства и развивают потребительское кредитование, несмотря на вызовы, связанные с геополитической ситуацией, благодаря поддержке Центрального банка и ускоренной цифровизации обслуживания, что способствует устойчивости и развитию банковской системы.

Список литературы:

1. Проект основных направлений цифровизации финансового рынка на период 2022- 2024 годов. – Текст: электронный // Центральный банк Российской Федерации [официальный сайт]. – URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/131360/oncfr_2022-2024.pdf
2. Золотова Л.В., Павлова М.М., Портнова Л.В. 3-81 Современное состояние, тенденции и перспективы развития банковского сектора и рынка банковских услуг. – Волгоград: Изд-во «Сфера», 2022. – 96 с.

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА НЕЗАВИСИМОГО ПРИЧАСТНОГО ОБОРОТА И ГЕРУНДИАЛЬНОГО ОБОРОТА В СОВРЕМЕННОМ АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Гакало Е.В.

Научный руководитель — ст. преподаватель Старчикова И.Ю.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ТАОМ», «ЭиУ»
gakaloelizaveta@mail.ru

Особенности перевода ряда сложных грамматических явлений в английском языке связаны с наличием семантико-синтаксических ошибок. Использование обучающимися для перевода текстов различных программ машинного перевода таких как *Google*, *Yandex*, *Deepl*, *Translator* и др. значительно облегчает работу при проверке правописания, при изучении некоторых аспектов грамматики, а также при переводе сложных терминов. Однако, ряд трудных грамматических конструкций такие переводчики переводят с ошибками.

Приведем примеры использования независимого причастного оборота (далее НПО) в технических текстах. Такое сложное языковое явление как НПО имеет два способа употребления: в начале предложения, где переводится с помощью союзов *так как*, *когда*, *поскольку*, *после того*, *как и др.* и в конце предложения, где перевод осуществляется с помощью союзов *а*, *и*, *причем*, *но*. Так как такого грамматического явления нет в русской грамматике, то при переводе студенты могут совершить ряд ошибок. Обучающиеся могут спутать НПО с зависимым причастным оборотом (ЗПО). Например, *Having designed a car radar, the engineers started complex tests.* / Разработав радар для автомобиля, инженеры запустили сложные испытания. В данном предложении наличествует ЗПО в функции обстоятельства, который имеет подлежащее *инженеры*. Обратимся для

сравнения к предложению с НПО, где он стоит в начале предложения и отделяется запятой: *An engineer having designed a car radar, the plant started complex tests.* / После того как инженер разработал радар для автомобиля, завод запустил сложные испытания. Для обнаружения в предложении НПО нужно применять три признака независимого причастного оборота: наличие причастия, подлежащего и запятой.

Другое грамматическое явление – герундиальный оборот (далее ГО) вообще отсутствует в грамматике русского языка и вызывает затруднения при переводе. ГО состоит из существительного в притяжательном падеже или существительного в общем падеже или из притяжательного местоимения, после которого идет герундий. Обучающиеся путают его с герундием, который не имеет при себе никаких грамматических нагромождений. Например, *Before starting a car one must examine it carefully.* / Перед запуском автомобиля каждый должен проверить его внимательно. В данном предложении герундием в функции обстоятельства выступает фраза *before starting*. Герундиальный оборот можно ставить в начале предложения и быть представлен следующим предложением: *Newton's having made a mistake in his calculations has no influence on his theory.* / То, что Ньютон сделал ошибку в своих вычислениях, не повлияло на его теорию. В данном предложении ГО выражен с помощью существительного в притяжательном падеже и герундия в перфектной форме (*Newton's having made*). Еще один случай употребления ГО с включением в него существительного в общем падеже будет рассмотрен ниже. *The scientists understand of the earth behaving as a large magnet.* / Ученые понимают, что Земля ведет себя как большой магнит. Здесь ГО составляет фразу *the earth behaving* и стоит в середине предложения.

Таким образом, рассмотренные случаи употребления НПО и ГО говорят о сложности их перевода и необходимости руководствоваться правилами грамматики данных явлений. В процессе обучения техническому переводу по изученным темам студенты пришли к выводу, что не во всех ситуациях машинный перевод справляется со своей задачей.

Список литературы:

1. Шакурова Е.С., Старчинова И.Ю., Коняева Н.А. Актуальность языковой подготовки в техническом вузе // Перспективы науки. 2019. № 2 (113). С. 126-129.

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ УСПЕШНОГО ЛИДЕРСТВА В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Камнева А.С.

Научный руководитель — доцент, к. ф-м. н Михин М.Н.
Филиал РГГУ в г. Домодедово
kamneva28072004@yandex.ru

С каждым годом интерес к проектной деятельности стремительно возрастает. Проекты реализуются в различных сферах – государственной, научной, коммерческой и прочих, от которых зависят перспективы развития и эффективности деятельности, укрепление экономических позиций и улучшение качества жизни в целом. Реализация инновационных процессов позволяет делать управление организацией наиболее успешным и эффективным.

Одним из основных элементов, влияющих на достижение целей проекта, является руководитель и его команда. К основным задачам руководителя можно отнести: формирование доверительных взаимоотношений внутри коллектива, умение эффективно взаимодействовать друг с другом, а также управление и координацию рабочего процесса.

Таким образом, культура общего результата базируется на поиске и определении общих целей рабочего процесса, которые важны для всех его участников. Это включает в себя процесс создания общих ценностей и становление управленческого ДНК, способствующего развитию осознанного лидерства. Лидер, понимающий важность в умении слушать и слышать, строить диалог и соблюдать договоренности, создает среду, где каждый заинтересован в общем успехе. Культура общего результата представляет способ организации работы, при котором партнерство, взаимопонимание и осознание целей других участников позволяют преодолеть разобщенность и конфликты.

Руководитель проекта не только управляет командой, но и вдохновляет, мотивирует и направляет ее на достижение общих целей. Эффективный лидер использует доверие для передачи полномочий своим последователям, что способствует выполнению миссии организации. Лидерами становятся, благодаря следующим ключевым аспектам: смелости

двигаться в неизведанное, постепенному развитию личной ответственности, способности выстраивать партнерские отношения и умению слышать и слушать.

Развитие лидерства в последние годы привлекает к себе особое внимание в области менеджмента. Лидеру необходимо обладать соответствующими качествами, позволяющими ему по-настоящему вести за собой других людей, а не только управлять доступными ему ресурсами.

Теории лидерства разработаны различными учеными и практиками, и каждая из них предлагает уникальный взгляд на то, что делает человека лидером. Применяется три ключевые теории эффективного лидерства:

- Теория личностных черт. Согласно концепции, А. Файоля, О. Тида и М. Строгдилла, она заключается в том, что лидеры обладают определенным набором универсальных личностных черт, позволяющих им выделиться из группы и вести других за собой.
- Поведенческая теория. В основе взглядов К. Левина, Р. Лайкерта, Р. Блейка и Д. Моутона лежит идея о том, что человека, обладающего рядом личностных черт, необходимо обучать соответствующему поведению к членам группы.
- Ситуационная теория. По мнению Ф. Фидлера, Р. Хауса и Г. Митчела, не существует единого эффективного стиля руководства. Лидеру необходимо в каждой управленческой ситуации выбирать наиболее эффективный и подходящий стиль поведения.

Большинство теорий лидерства основано на перечнях качеств характера, необходимых лидеру и заключаются в четырех ключевых областях, формирующих сущность лидерства: мудрость (разум лидера), смелость (сердце лидера), доверие (сила лидера) и голос (влияние лидера). Отсутствие или слабость этих элементов снижает эффективность лидерства в целом. В том числе, на разных стадиях жизненного цикла компании нужны разные типы лидеров.

Успешное лидерство в проектной деятельности требует сочетания различных навыков и качеств. Эффективная коммуникация, эмпатия, четкая постановка целей, мотивация команды, гибкость, развитие участников и ответственность – все эти аспекты играют важную роль в достижении успеха. Лидер, который умеет интегрировать эти элементы в свою практику, способен создать высокоэффективную команду и успешно реализовать проекты.

Список литературы:

1. Чегринцова, С. В. Лидерство и командообразование в организации : учебное пособие / С. В. Чегринцова. — Тверь: Тверской государственный университет, 2020. — 115 с.
2. Аппело, Ю. Agile-менеджмент: лидерство и управление командами / Ю. Аппело; перевод А. Олейник; под редакцией А. Обуховой. — Москва: Альпина Паблишер, 2025. — 534 с.
3. Управление персоналом: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Менеджмент организации» и «Управление персоналом» / П. Э. Шлендер, В. В. Лукашевич, В. Д. Мостова [и др.] ; под редакцией П. Э. Шлендера. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2023

**ПОДХОДЫ К АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ
В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ**

Могильная Е.А.

Научный руководитель — старший преподаватель Еременская Л.И.
Ступинский филиала МАИ, ккфедра «ЭиУ»
trosijekaterina@gmail.com

Под автоматизацией подразумеваются системы управления человеческими ресурсами (HRM-системы), способные значительно улучшить процессы подбора, адаптации сотрудников, расчета заработной платы и документооборота. Актуальность темы определяется тем, что в условиях стремительных изменений на рынке, современные компании вынуждены оперативно адаптироваться и повышать свою конкурентоспособность, что возможно благодаря интеграции инновационных технологий.

Главной целью данной работы является исследование роли и значимости автоматизации в управлении персоналом, а также изучение преимуществ, которые предоставляют современные HRM-системы для стратегического управления кадрами. В ходе исследования фокус делается на способности этих систем анализировать большие объемы данных и предоставлять компании аналитику, необходимую для более взвешенного и точного стратегического планирования. Введение автоматизированных систем позволяет снизить влияние человеческого фактора, тем самым повышая точность и оперативность в управлении.

Автоматизация бизнес-процессов в управлении персоналом способствует не только повышению эффективности работы, но и кардинальному изменению структуры труда. Современные технологии позволяют сотрудникам сосредоточиться на более сложных и стратегически значимых задачах, что требует от них адаптации к новым условиям. «Цифровые технологии и платформы в ближайшие десятилетия приведут к частичному замещению человеческого труда машинным» (Азаренко, Буланкова, 2018. 24 с.). Это замечание подчеркивает те изменения, которые происходят на современном рынке труда, и акцентирует внимание на необходимости не только технической, но и культурной трансформации внутри организаций.

Инвестиции в развитие кадров — это не только экономически выгодное вложение, но и стратегическое решение, которое позволяет организациям сохранить свою конкурентоспособность в долгосрочной перспективе. Формирование динамичной и гибкой культуры обучения способствует созданию более устойчивых организаций, готовых к быстрому реагированию на изменения внешней среды. Такие стратегии развития помогают не только адаптироваться к новым тенденциям на рынке, но и играть активную роль в их формировании, укрепляя позиции компании на отраслевом уровне. В конечном итоге, успешная интеграция новых технологий и знаний в работу персонала позволяет организации не только успешно конкурировать, но и зайти на новые, ранее недоступные горизонты развития.

Внедрение гибких подходов в организационные структуры способствует увеличению эффективности и улучшению результатов деятельности. Процессы управления становятся более динамичными и позволяют организациям находить эффективные решения в условиях неопределенности. Это закладывает основу для разработки адаптивных бизнес-моделей, которые могут улучшить устойчивость организаций и обеспечить долгосрочную перспективу их развития в текущей конкурентной среде. Таким образом, способность к быстрой адаптации и инновационным решениям становится важным элементом успешного управления персоналом и стратегическим преимуществом на рынке.

В завершение, важно отметить, что автоматизация бизнес-процессов в управлении персоналом имеет большое значение для будущего, так как она закладывает основу для дальнейших инноваций и открывает новые

горизонты развития для организаций. В связи с этим, важным направлением будущих исследований может стать изучение воздействия автоматизации на долгосрочную конкурентоспособность и устойчивость компаний, а также поиск оптимальных стратегий для интеграции новых технологий в управление человеческими ресурсами.

Список литературы:

1. Наумова Е.С. Совершенствование системы управления персоналом в современной организации // Мир науки. Социология, филология, культурология. — 2020. — № 3. — URL: <https://sfk-mn.ru/PDF/13SFK317.pdf>.
2. Иванова И.Г., Маркосян Р.К. Автоматизация процесса управления персоналом в организации // Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина.
3. Горькова И.А., Алябьева Т.А., Горшкова Е.С., Корешкова А.Б., Фетисова М.М. Компетентные требования при проведении анализа систем управления персоналом в организации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2020. — № 8. — С. 180-181.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОХОДАМИ И РАСХОДАМИ ОРГАНИЗАЦИИ

Мамедова Н.А.

Научный руководитель — зав. кафедрой, к.э.н., доцент, Ферафонтлова М.В.
Филиал РГГУ в г. Домодедово, кафедра «Экономико-управленческих дисциплин»
narmin.mamedova.03@list.ru

В научной литературе остается актуальным дискуссионный вопрос изучения понятий доходов и расходов предприятия.

Изучив теоретические подходы к пониманию доходов и расходов, был сформулирован вывод. Доходы призваны обеспечить повышение эффективности функционирования предприятия на рынке, увеличение прироста денежных средств, что создает основу для повышения финансовой устойчивости и платежеспособности компании, стабилизации экономической безопасности.

Расходы – совокупность затрат, понесенные предприятием в целях реализации предпринимательской или иного вида экономической деятельности и получения доходов. Расходы отражаются в отчетах о финансовых результатах. Расходы оказывают влияние на формирование собственного капитала предприятия.

Управление расходами и доходами предприятия относятся к одной из приоритетных сфер управленческой деятельности, способствующей формированию собственного капитала компании, повышению финансовой устойчивости и платежеспособности. В рамках управления определяется соразмерность расходов и доходов, как основы улучшения финансово-экономических показателей и для увеличения прибыли предприятия.

В.Н. Шитова и М.С. Зверева рассматривают управление доходами и расходами как «процесс формирования, распределения и использования доходов и расходов предприятия, с целью получения максимальных доходов от деятельности организации»¹.

Е.М. Кот, И.Ф. Пильникова, А.А. Крохалев, Л.Н. Пильников, А.М. Бутова раскрывают процесс управления доходами и расходами (рис. 1).

Таким образом, управление доходами и расходами – это комплексный процесс, который позволяет предприятию получить хороший конечный финансовый результат, т.е. получить максимальную прибыль от своей деятельности. В процессе управления доходами и расходами организация анализирует, контролирует и разрабатывает политику управления доходами и расходами, что в свою очередь, влияет на деятельность предприятия.

¹ Шитов В.Н., Зверева М.С. Указ. соч. С. 133.

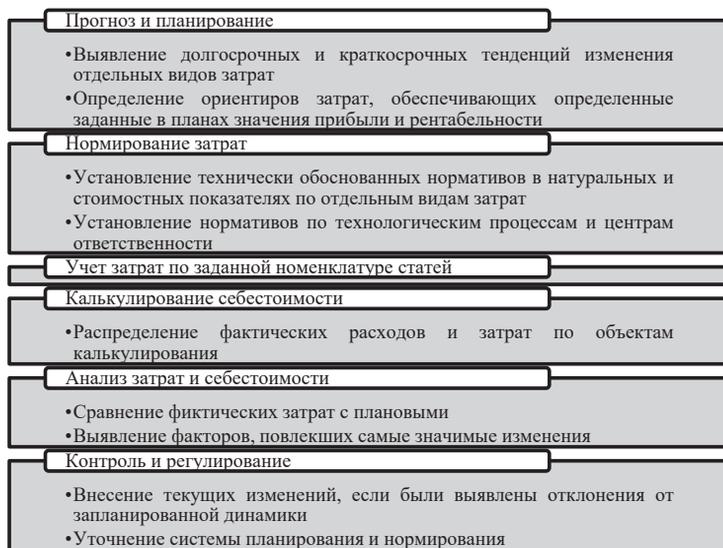


Рис. 1. Процесс управления доходами и расходами (Е.М. Кот, И.Ф. Пильникова, А.А. Крохалев, Л.Н. Пильников, А.М. Бутова²)

Список литературы:

1. Клименко Е.А. Экономическая сущность расходов организации / Е.А. Клименко // Молодой ученый. – 2023. №25. С.106.
2. Кот Е.М., Пильникова И.Ф., Крохалев А.А., Пильников Л.Н., Бутова А.М. «Управление доходами и расходами предприятия» // «Право и управление», 2023. №11. С. 133.
3. Шитов В.Н., Зверева М.С. «Управление доходами и расходами предприятия» // «Проблемы и перспективы экономических отношений предприятий авиационного кластера. VI Всероссийская научная конференция»: сборник научных трудов. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2022. – С. 132.

² Кот Е.М., Пильникова И.Ф., Крохалев А.А., Пильников Л.Н., Бутова А.М. Управление доходами и расходами предприятия // Право и управление. 2023. № 11. С. 340.

КАЧЕСТВО КАК УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА: ОТ ФОРМАЛИЗМА К СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Белоцерковский И.В.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Борисова Е.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1105 «Управление качеством и
сертификация»
lbelva@bk.ru

Одним из ключевых элементов эффективного управления является менеджмент качества. Однако часто на предприятиях внедрение системы менеджмента качества (СМК) осуществляется формально, исключительно ради сертификатов (например, на соответствие стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015). Из-за этого отдел качества воспринимается сотрудниками как бюрократическая обуза, а рекомендации специалистов не оказывают реального влияния на процессы.

Между тем качество подразумевает нечто более значимое. Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015, качество определяется как «степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям». Иначе говоря, это способность продукции или услуги удовлетворять потребности потребителей. Важно понимать, что качество закладывается на всех этапах жизненного цикла продукта: от исследования рынка до утилизации, каждая стадия влияет на конечный результат, поэтому требования к качеству должны учитываться с самого начала и на каждом этапе, а не только при конечном контроле качества.

Формальный подход к качеству является серьёзной управленческой проблемой, в связи с чем. Компания начинает сталкиваться с последствиями. Во-первых, снижается эффективность процессов, растёт количество дефектов, увеличиваются расходы на исправления и замедляется реакция на проблемы. Во-вторых, страдает удовлетворённость клиентов; продукция перестаёт соответствовать их ожиданиям, возникают жалобы, падает лояльность и ухудшается репутация компании. Наконец, сотрудники воспринимают СМК как ненужную бюрократию, снижается их вовлечённость и готовность следовать документированным процедурам. В

результате игнорирование качества напрямую снижает конкурентоспособность бизнеса.

Для решения этой проблемы необходим новый подход к управлению с акцентом на качество. Первым шагом является повышение статуса функции качества в организационной структуре. Оптимально назначить ответственного за качество на уровне высшего руководства, например, заместителя генерального директора по качеству. Такой руководитель должен обладать полномочиями и авторитетом для интеграции вопросов качества в стратегическое управление компанией. Благодаря этому качество перестанет рассматриваться отдельно и станет неотъемлемой частью управления. Также руководитель такого уровня сможет эффективно доносить приоритетность качества до сотрудников, развивая культуру открытости и сотрудничества.

Следующим важным шагом является формирование культуры качества на всех уровнях организации. Необходимо информировать сотрудников о сути и значении СМК, регулярно обучать и вовлекать их в процессы улучшения качества. Каждый работник должен понимать ценность СМК и видеть взаимосвязь между качеством и успехом компании. Когда качество становится частью корпоративной культуры, сотрудники перестают воспринимать его как формальность и начинают активно участвовать в совершенствовании процессов.

Для поддержки и укрепления культуры качества нужна чёткая и прозрачная структура СМК. Центральное место в ней занимает политика в области качества — принципы и обязательства руководства. На её основе формулируются конкретные и измеримые цели (например, снижение брака или повышение удовлетворённости клиентов). Эти цели детализируются в показатели результативности ключевых процессов и затем транслируются в КРІ сотрудников и подразделений. Таким образом, формируется целостная связь от стратегических установок до повседневной деятельности персонала, обеспечивая эффективную работу СМК, что в свою очередь в дальнейшем приведет к улучшению показателей всей компании в целом.

КРИПТОВАЛЮТЫ И ЦИФРОВЫЕ АКТИВЫ: РЕГУЛИРОВАНИЕ И ВЛИЯНИЕ НА ФИНАНСОВЫЕ СИСТЕМЫ

Обыденков Е.С., Ширкова М.А.

Научный руководитель — ст. преподаватель, Жабин И.И.

Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»

msirkova241@gmail.com

С момента появления Bitcoin в 2009 году криптовалюты и цифровые активы прошли путь от экспериментальной технологии до значимого финансового инструмента. Их децентрализованная природа, основанная на блокчейне, бросает вызов традиционным финансовым системам, вызывая необходимость разработки новых регуляторных подходов.

Цель данной статьи — проанализировать современные тенденции в регулировании криптовалют, оценить их влияние на глобальные финансовые системы и выделить перспективные направления развития цифровых активов.

Цифровые активы можно разделить на несколько категорий. К ним относятся: криптовалюты (Bitcoin, Ethereum); стейблкоины (USDT, USDC); токены ценных бумаг (Security Tokens); NFT (Non-Fungible Tokens) и CBDC (Central Bank Digital Currencies).

Для регулирования криптовалют в разных странах используют различные подходы. В США криптовалюты регулируют как ценные бумаги или товары. Законодательство развивается в сторону четкого определения статуса цифровых активов. В 2023 году в ЕС был введен MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation), который устанавливает единые правила для крипторынка. Однако, в Китае действует полный запрет на криптовалютные операции при активном развитии CBDC (цифровой юань). В тоже время, в России происходит постепенная легализация криптовалют с акцентом на регулирование майнинга и использование в международных расчетах.

Также стоит выделить проблемы, с которыми сталкивается государство при регулировании рынка криптовалют: отсутствие единого стандарта; риски отмывания денег и защита инвесторов.

Цифровые активы оказывают большое влияние на финансовые системы, так DeFi-платформы предлагают альтернативу традиционному банкингу, обеспечивая кредитование, стейкинг и торговлю без посредников.

Однако отсутствие регулирования повышает риски хакерских атак и финансовых потерь. Например, с 2021 года DeFi-сектор потерял свыше \$3 млрд из-за эксплойтов, что подчеркивает необходимость стандартов безопасности. Цифровые валюты центральных банков (например, цифровой рубль, цифровой евро) могут повысить эффективность платежей, но также вызывают опасения по поводу приватности и контроля над денежным обращением. Институциональные инвесторы (фонды, корпорации) все чаще включают криптовалюты в свои портфели, что повышает их ликвидность, но также усиливает корреляцию с традиционными рынками.

Криптовалюты и цифровые активы трансформируют финансовые системы, требуя адаптации регуляторных механизмов. Несмотря на риски, их потенциал в области платежей, инвестиций и децентрализованных финансов остается значительным. Дальнейшее развитие отрасли будет зависеть от баланса между инновациями и регулированием.

РЕАЛИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ ISO 9001:2015 В ЧАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ПРИМЕРЕ ФРАНЧАЙЗИ 1С

Тришина С.А., Насырова К.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Борисова Е.В.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)», кафедра 1105
sofya.trishina.00@mail.ru

Организации создают, внедряют и поддерживают системы менеджмента качества в соответствии с требованиями, установленными в стандарте ISO 9001:2015, который действует уже на протяжении десяти лет. В связи с изменчивостью различных факторов нормативные документы подлежат пересмотру.

По результатам анализа мировых тенденций, опыта реализации требований стандарта на практике, делается вывод о необходимости его актуализации и выпуска новой версии. На момент написания данной работы новая версия ISO 9001:2025 находится в разработке, а ее публикация запланирована на ноябрь 2025 года.

Несмотря на предстоящее обновление, 23 февраля 2024 года Международная организация по стандартизации опубликовала ISO 9001:2015/Изм. 1:2024. Системы менеджмента качества. Требования.

Поправка 1: Изменения климата. Необходимость данного решения обусловлена повышенным вниманием к вопросам экологии на мировом уровне. Целью поправок, внесенных в пункты 4.1 и 4.2, является улучшение действующих систем менеджмента с учетом факторов, связанных с изменением климата.

Целью данной работы является разработка возможных вариантов реализации обновленных требований в организациях с функционирующей системой менеджмента качества.

Системы менеджмента качества, внедренные в непроизводственных организациях, в большинстве своем не учитывают фактор влияния на климат. Примером таких организаций могут быть Франчайзи 1С. Прямого влияния на экологию данные организации не оказывают, при этом неприменимость данного требования обосновать также невозможно.

В таком случае предлагается включить дополнения в части экологии в локальные нормативные документы, например, Руководство по качеству. Измененные требования стандарта формируют контекст организации, следовательно, могут быть отражены в разделе «Понимание организации и ее среды».

Помимо этого, организация не существует независимо, а именно взаимодействует с потребителями и поставщиками услуг. При взаимодействии с потребителями организация должна принять во внимание вероятные требования заинтересованных сторон, связанные с изменениями климата. Данный факт предлагается рассматривать как риск с низкой вероятностью возникновения.

Во втором случае, возможным вариантом реализации требований является введение дополнительного критерия к методике оценки поставщиков. Например, при выборе арендной площади учитывать экологическую эффективность здания, а также реализованные энергосберегающие решения.

При обновлении требований как организации, так и проверяющие стороны сталкиваются с проблемой недостатка информации и отсутствия практической реализации. Для этого необходим период адаптации, в течение которого происходит разработка идей, приобретение опыта и обмен знаниями.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК АРХИТЕКТОР НОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Панченко П.А., Горохов М.О., Карпов С.О.

Научный руководитель – доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»
Megapochta738@mail.ru

Термин "матрица" стал популярным благодаря одноименному фильму. В философском плане он означает не просто виртуальную реальность, а систему контроля над сознанием и восприятием человека. Идея заключается в том, что с помощью виртуальной и дополненной реальности можно создать искусственную среду, способную заменить или дополнить наше восприятие мира. А если представить, что эта среда может быть использована для манипуляции сознанием? Мы живем в эпоху, когда грань между реальным и виртуальным стирается, и это приводит нас к вопросу: где заканчивается реальность и начинается иллюзия?

Современные достижения в виртуальной и дополненной реальности показывают, что ИИ способен создавать миры, которые кажутся реальными. В частности, технологии Brain-Computer Interface (BCI) позволяют напрямую взаимодействовать с человеческим мозгом. Уже сегодня BCI используются для создания медицинских чипов, которые помогают пациентам с инвалидностью. С помощью глубокого обучения и нейронных сетей ИИ анализирует большие объемы данных, моделируя поведение человека и его реакции, создавая иллюзию реальности.

Такие технологии могут привести к созданию виртуальных миров, где человек не будет осознавать, что он находится в симуляции. В этом случае возникает вопрос: смогут ли подобные технологии однажды использоваться для контроля над мыслями и поведением? Направление прогресса заставляет нас серьезно задуматься о будущем, особенно когда речь идет о взаимодействии человека и ИИ.

Когда мы обсуждаем возможность контроля ИИ над человеческим сознанием, мы сталкиваемся с этическими дилеммами, связанными с нарушением свободы воли и приватности. Использование ИИ для контроля над людьми вызывает глубокие опасения, особенно если внедрение таких технологий, как мозговые чипы, станет обыденным. Если ИИ будет

способен воздействовать на сознание человека, то возникнет реальная угроза подмены воли и самостоятельности человека.

Внедрение мозговых чипов, например, вызывает вопросы о том, кто будет контролировать данные, поступающие из таких устройств. Человеческие мысли и чувства могут стать уязвимыми перед угрозой манипуляций и, возможно, даже взлома. Поэтому необходимы строгие законодательные и этические нормы, которые защитят людей от потенциального вмешательства в их сознание и мышление.

Новые мозговые чипы с ИИ, разработанные для людей с инвалидностью, показывают, как ИИ может улучшить жизнь, но они также демонстрируют потенциальные риски. Если чипы смогут расширить когнитивные функции, это изменит наше представление о возможностях человека, но также поставит под угрозу автономию личности. Эти разработки требуют строгого контроля, чтобы избежать ситуаций, когда человек окажется "заложником" технологии.

В заключение хочется сказать, что возможности ИИ действительно огромны, но также велики и риски. Создание «матрицы» – это не просто тема для фантастики, а вполне реальная опасность. Искусственный интеллект может стать как мощным инструментом для развития человечества, так и угрозой для его свободы. Чтобы избежать нежелательных сценариев, нам нужно сознательно и ответственно подходить к развитию ИИ, создавая системы, которые будут служить человеку, а не управлять им.

Только от нас зависит, как будет использоваться ИИ: для помощи человечеству или для его контроля. Нам нужно задуматься о будущем и принимать решения, которые позволят сохранить нашу свободу и независимость в эпоху цифровых технологий.

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ПОЗНАНИЕ: ЗАМЕНИТ ЛИ АЛГОРИТМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ РАЗУМ?

Карпов С.О., Панченко П.А.

Научный руководитель — доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
karpov.stn@gmail.com

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) в последние десятилетия привело к появлению систем, которые способны решать сложные когнитивные задачи, анализировать данные и даже имитировать творческую деятельность. Уже сегодня алгоритмы превосходят человека в стратегических играх, обработке информации и прогнозировании. Однако остается ключевой вопрос: можно ли считать машинное обучение формой познания или это лишь вычислительный процесс, не имеющий отношения к человеческому разуму?

Познание традиционно рассматривается как способность осмысливать и интерпретировать информацию, формировать новые знания и применять их на практике. В философии существуют разные подходы к пониманию разума: рационализм утверждает, что познание основано на логике и мышлении; эмпиризм делает акцент на опыте и данных; феноменология подчеркивает субъективность восприятия.

Современные алгоритмы машинного обучения работают на основе анализа огромных массивов данных, выявления закономерностей и построения моделей предсказаний. Искусственные нейросети могут обучаться, адаптироваться и даже "учиться на своих ошибках", что делает их аналогами биологического интеллекта. Однако все эти процессы остаются статистическими вычислениями, лишёнными осознанности и саморефлексии.

Сторонники идеи замены утверждают, что ИИ уже превосходит человека в ряде интеллектуальных задач, а дальнейшее развитие технологий может привести к созданию полноценного искусственного разума. Если человеческое мышление – это лишь сложный процесс обработки информации, то нет принципиальных причин, по которым он не может быть воссоздан на базе алгоритмов.

Скептики же указывают на фундаментальные различия между машинным обучением и человеческим сознанием. ИИ не обладает субъективным опытом, эмоциями, интуицией и способностью к подлинному творчеству. Даже самые сложные алгоритмы остаются зависимыми от данных, на которых они обучены, и не способны выйти за пределы предустановленных моделей.

Сегодняшний ИИ – это мощный инструмент, способный расширять возможности человека, но не заменять его. Возможно, в будущем технологии достигнут уровня, при котором границы между естественным и

искусственным разумом размоются, но пока человек остается единственным существом, обладающим самосознанием и глубинным пониманием реальности.

Вопрос о том, смогут ли алгоритмы когда-либо познавать мир так же, как это делает человек, остается открытым. Однако даже если ИИ не заменит человеческий разум, он уже сегодня становится неотъемлемой частью нашей интеллектуальной деятельности, заставляя переосмыслить саму природу познания.

ТРАНСГУМАНИЗМ И БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА: ЭТИЧЕСКИЕ И ФИЛОСОФСКИЕ ВЫЗОВЫ

Рахматов Б.С., Карпов С.О., Панченко П.А.

Научный руководитель — доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.

Ступинский филиал МАИ, каф. «ЭиУ»

rahmatov_bogdan@mail.ru

Трансгуманизм – это философское и научное движение, направленное на радикальное улучшение человеческой природы с помощью технологий. Оно предполагает использование искусственного интеллекта, биоинженерии, геной модификации, кибернетики и других передовых методов для преодоления биологических ограничений человека. Однако столь глубокие изменения порождают множество философских и этических вопросов: остаётся ли человек человеком после технологической модификации? Кто будет контролировать эти преобразования? Является ли трансгуманизм шагом к эволюции или угрозой традиционным ценностям?

Философия трансгуманизма опирается на идеи Просвещения и технооптимизма, утверждая, что наука и технологии могут сделать человека сильнее, умнее и долговечнее. Ник Бостром и Рэй Курцвейл рассматривают трансгуманизм как следующую ступень эволюции, ведущую к постчеловеческому существованию. В то же время философы-биоконсерваторы, такие как Фрэнсис Фукуяма, предупреждают, что радикальные изменения природы человека могут привести к социальной дестабилизации и утрате идентичности.

Одним из главных этических вопросов трансгуманизма является доступность технологий. Если улучшение когнитивных способностей, физической силы и долголетия будет доступно лишь элите, это усилит социальное неравенство. Кроме того, возникает дилемма согласия: если

родителям будет позволено генетически модифицировать своих детей, останется ли у новых поколений право на естественное существование?

Также поднимается проблема возможных рисков: неизведанные последствия вмешательства в геном или слияние человека с машинами могут привести к непредсказуемым результатам, включая дегуманизацию общества.

Трансгуманизм ставит под вопрос саму природу человеческого существования. Если сознание можно перенести в цифровую среду, будет ли такая форма жизни равнозначна биологическому существованию? Если человек сможет бесконечно продлевать жизнь, не потеряет ли он смысл существования, основанный на конечности бытия? Эти вопросы требуют переосмысления традиционных концепций идентичности, сознания и морали.

Трансгуманизм представляет собой один из самых амбициозных философских и научных проектов современности. Он обещает избавление от болезней, старения и интеллектуальных ограничений, но вместе с этим порождает сложные этические и философские проблемы. Вопрос не только в том, способны ли мы изменить человеческую природу, но и в том, каким должно быть будущее, которое мы создаём.

ГЕНДЕРНОЕ РАВЕНСТВО В АВИАСЕКТОРЕ: АНАЛИЗ И ТЕНДЕНЦИИ

Хажакян В.О.

Научный руководитель — старший преподаватель Еременская Л.И.

Ступинский филиал МАИ, кафедра «ТПАД»

tdv_2010@mail.ru

Авиасектор продолжает оставаться важнейшим сегментом глобальной экономики, обеспечивая международную связь и способствуя развитию торговли. Ожидается, что спрос на пассажирские авиаперевозки удвоится за следующие 20 лет, что потребует значительного увеличения рабочей силы. Однако гендерное разнообразие в авиации остается на низком уровне: женщины занимают лишь 5,1% лицензированных авиационных должностей, включая пилотов и техников, и сталкиваются с разрывом в заработной плате около 20%.

По данным Шереметьевского профсоюза летного состава на 9 октября 2024 года, в «Аэрофлоте» женщин-пилотов насчитывается около 100, что составляет 5% от общей численности. Всего же в российских

авиакомпаниях трудоустроены порядка 250 женщин с летной лицензией, что крайне мало по сравнению с общей численностью пилотов гражданской авиации, которая составляет 14 200 человек. Согласно исследованию информационного агентства Bloomberg, в 2020 году женщины-пилоты составляли 5,2% от общего числа пилотов, что подчеркивает необходимость активных действий для повышения их представительства в этой профессии.

Несмотря на достижения, такие как участие женщин в 41% среди сотрудников компаний, подписавших инициативу IATA 25by2025, их количество в профессии пилотов остается крайне низким. Эта инициатива направлена на увеличение представительства женщин в авиации, особенно на руководящих позициях, где подписанты обязуются увеличить количество женщин в своих рядах на 25% или достичь этого минимального порога.

Согласно рабочему документу ИКАО А41-WP/564 «Гендерное равенство в глобальной авиации», гендерное неравенство негативно сказывается на участии женщин в авиационном секторе. Существуют барьеры, препятствующие женщинам в доступе к профессиям в области науки, технологий, инженерии и математики, что требует активных действий для устранения предвзятости и стереотипов, мешающих гендерной инклюзивности. Например, в России до 2019 года действовал список запрещенных для женщин профессий, включавший 456 видов трудовой деятельности, хотя профессия пилота никогда не входила в этот список.

Стереотипы о том, что пилот должен быть исключительно мужчиной, продолжают оказывать влияние на восприятие женщин в этой профессии. Согласно исследованию онлайн-сервиса Aviasales за 2020 год, каждый пятый пассажир предпочел бы, чтобы самолетом управлял мужчина. Это подчеркивает необходимость изменения общественного мнения и борьбы с предвзятостью.

В 2024 году уже четверть обучающихся в Сасовском летном училище гражданской авиации составили девушки, что является позитивным знаком для будущего. Однако, несмотря на это, девушки сталкиваются с непониманием в семьях и на рабочем месте, что может подрывать их уверенность. Профессиональный пилот должен обладать высокими навыками и знаниями, и требования к здоровью жестко регламентированы, что не имеет полового признака.

На уровне компании важно устранить бытовые барьеры, которые мешают женщинам сосредоточиться на карьере. Например, авиакомпания S7 создала детский сад для своих сотрудников, что позволяет пилотам и борпроводникам оставлять детей на целый день, спокойно работая смены. Это пример того, как компании могут поддерживать своих сотрудников и способствовать гендерному равенству.

В заключение, важно продолжать работу над устранением барьеров и стереотипов, которые мешают гендерному равенству в авиации. Гендерное разнообразие не только способствует справедливости, но и может стать ключевым фактором для достижения устойчивого роста в авиационной отрасли.

РОЛЬ БИБЛИОТЕЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ФОРМИРОВАНИИ АНАЛИТИЧЕСКОГО И КОНЦЕПТУАЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ

Саид-Борисов Л.В.

Научный руководитель — канд. культурологич. наук Зайкова О.Н.
Челябинский государственный институт культуры, кафедра «БЖД»
umar-umar-saodov@mail.ru

В связи со стремительно растущим уровнем цифровизации и автоматизации множества процессов, отвечающих за функционирование общества, активно меняются и закономерности жизненных парадигм большинства людей.

В молодежной среде, как наиболее адаптивной к изменениям, новым технологиям, данная ситуация становится наиболее наглядной. Изменения, происходящие в современных социокультурных процессах и культурном контексте, снижение качества размещаемого в социальных медиа контента, доминирование безыдейного и низкокачественного контента, перегрузка визуальным контентом приводит к тому, что старшеклассники гораздо чаще, чем современные студенты проявляют наличие клипового мышления: они используют семиотически упрощенные структуры, с трудом связывают крупные фрагменты действительности, имеют проблемы с формированием аналитического и образного мышления.

Визуализация информации в образах-концептах для упрощения восприятия становится практически нормой. Однако современных

потенциальных носителей клипового мышления необходимо стимулировать перейти на новый уровень мышления – аналитический и затем и концептуальный. Именно наличие такого мышления требуется для обучения в системе среднего и высшего образования. Одним из важнейших социокультурных институтов, работающим в этом направлении является библиотека. Именно здесь благодаря приобщению к чтению и участию в проектах, направленных на знакомство с высококачественной литературой есть все возможности для работы с формированием мышления. Библиотеки являются социальными институтами, предоставляющими доступ к информации и осуществляющими целенаправленную работу по популяризации чтения литературы в молодежной среде. Достаточно перспективным направлением является проведение различных мероприятий в библиотеках, являющихся посредниками между подростками и книгой. Среди наиболее востребованных мероприятий можно назвать не только выставки, но и достаточно интерактивные, игровые мероприятия: экскурсии-знакомства с книгами, библионочи, баттлы, вечера, акции, клубные формы, квесты и квизы.

Библиотечный квиз выступает посредником между молодежью и книгой. Например, в Центральной городской библиотеке города Челябинска проводится литературная игра в формате квиза «Сломай классику». 18 марта 2025 года она была организована для студентов Уральского медицинского колледжа. Квизы формируют единство познания, в то же время позволяют учитывать существующие потребности и возможности поколения, привыкшего воспринимать информацию визуально и упрощенно. Помимо игры, учащиеся смогли познакомиться выставкой книг «Классика современности». Библиотека активно сотрудничает с Челябинской региональной молодежной общественной организацией «Лига Интеллектуальных Игр». Лига реализует на площадке библиотеки игры в формате викторин для школьников, расширяя таким образом кругозор и словарный запас. По инициативе библиотеки проводятся такие мероприятия, как «Квиз-мафия», квиз о русской культуре, о славянской мифологии и традициях, проводится квиз «Нескучная классика», успешно совмещающий элементы комикс-культуры и классических произведений.

Таким образом, вовлечение пользователей библиотеки в читательский процесс путем совмещения игрового компонента и привлечения внимания к классической русской литературе является важной составляющей

изменения мыслительных процессов у молодежи, помогает формированию более сложного мышления, необходимого для успешного обучения в средних и высших учебных заведениях.

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Бачихин М.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Мишанова В.Г.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
mbach2@yandex.ru

Инновационный процесс — это процесс преобразования научных знаний в инновации, который можно выразить как серию событий, в ходе которых инновация развивается из идеи в конкретный продукт, технологию или услугу и распространяется посредством практического применения.

Главной целью данной работы является исследование роли и значимости управления инновациями, изучение методов управления инновационными процессами в производстве, выявить ключевые факторы успеха и риски.

Рост конкуренции, ужесточение экологических стандартов и запросы потребителей на персонализацию продукции требуют от предприятий постоянного внедрения инноваций. Управление этими процессами определяет способность компаний адаптироваться к изменениям и сохранять лидерство на рынке. Совокупность научно-технических, технологических и организационных изменений, происходящих в ходе внедрения инноваций, можно определить, как инновационный процесс, а период, в течение которого генерируются, распространяются и используются результаты инноваций, называется инновационным циклом.

Модели управления инновациями;

1. Stage-Gate (этапный контроль проектов).
2. Agile-подходы (итеративная разработка, Scrum).
3. Открытые инновации (Chesbrough, 2003) — коллаборация с внешними партнерами.

На предприятиях инновационный процесс должен охватывать науку, информацию, проектно-конструкторскую и производственную

деятельность. Также невозможно организовать инновационный процесс без учета экономической, управленческой и социокультурной деятельности.

Ключевые факторы успеха

1. Стратегическое планирование и выделение ресурсов на НИОКР.
2. Формирование инновационной культуры.
3. Использование данных и аналитики для принятия решений.

Искусственный интеллект и машинное обучение активно внедряются в разные отрасли промышленности. Эти технологии позволяют анализировать большие объемы данных и находить оптимальные решения для различных задач. Искусственный интеллект позволяет прогнозировать отказы оборудования, тем самым обеспечивая возможность профилактического обслуживания и избегая простоев.

Технологические достижения оказали значительное влияние на производственный процесс, превратив его из традиционных механизированных методов в современные цифровые решения. Такая трансформация достигнута за счет внедрения инновационных технологий, оптимизирующих производство, повышающих эффективность и снижающих затраты.

Эффективное управление инновационными процессами требует комбинации стратегического видения, гибких методологий и технологической интеграции. Компании, способные адаптировать эти принципы, достигают устойчивого роста даже в условиях нестабильности.

УТОПИЯ И АНТИУТОПИЯ: ДВЕ СТОРОНЫ ОДНОЙ МОНЕТЫ

Григорьев С.И., Знамин О.В.

Научный руководитель — доцент, к.ф.н. Шакурова Е.С.

Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»

sginoplanet@gmail.com

Утопии и антиутопии – два полюса одного философского литературного жанра, который служит не просто развлечением, но и инструментом социального анализа, манипуляций, формирования ценностей и формой предупреждения.

Утопия – это представление об идеальном обществе. Такие идеи часто кажутся недостижимыми, однако они играют важную роль в нашей жизни, помогая задумываться, как сделать мир лучше.

Идеальные общества стремятся к равенству и отсутствию классовых различий, что может привести к более справедливому распределению ресурсов. Многие концепции идеальных обществ акцентируют внимание на высоком уровне образования и культурного развития. Идеальные общества могут обеспечивать доступ к качественному здравоохранению и социальной поддержке. В таких моделях обычно преобладает дух сотрудничества, что выражается в бесконфликтности общества, объединённого общими увлечениями и довольством существующим положением дел.

Хотя идеальное общество вряд ли когда-нибудь станет реальностью, такие концепции помогают нам обсуждать важные социальные, политические и экономические вопросы. Они вдохновляют нас на поиски путей улучшения мира и показывают, что стремление к лучшему – это важная часть человеческой природы.

Антиутопия является антиподом утопии и описывает общество, в котором царят угнетение, тоталитаризм и отсутствие свободы. Произведения этого жанра часто создают очень мрачный нарратив и подавляющую обстановку, погружая читателя в мир, где надежда на лучшее будущее кажется недостижимой.

Это разочарование стало особенно актуальным на фоне множества катастроф, а также прогрессом человечества в создании все более ужасного оружия, служащим фоном для антиутопических рассказов. В таких произведениях часто исследуются последствия бездумного стремления к идеальному обществу. Основными элементами антиутопии является подавление индивидуальности и тоталитаризм, «черный» нарратив, через который передается отсутствие надежды и будущего. Часто используются технологии и пропаганда для контроля общества. В произведениях этого жанра обществом управляют через ликвидацию образования и загон общества в состояние зависимости и подчинения.

Антиутопия создается как антагонистичный образ утопии с целью критики ее идей и их недостижимости, обесценивания попыток создать социальный идеал и показать его несовершенство.

Произведения про утопии и антиутопии создавались как противоположности, но у этих двух фантазий очень много одинаковых черт.

В обеих моделях часто присутствует сильная центральная власть, которая контролирует жизнь общества. В утопиях это может быть мудрый совет или благожелательный лидер, а в антиутопиях – диктатор. Власть вводит общество в состояние цикла, делая его зависимым от себя.

Происходит сильное ограничение индивидуальности ради блага общества. Даже когда выбор есть, он ограничен уже существующими и полезными для государства вариантами. Эта черта также проявляется в самовыражении, а, вернее, в её почти полном отсутствии.

Сильная единая идеология определяет все аспекты жизни общества. Такая идеология представляет выгодные государству идеи поперек идей общества; либо те идеи, которые обществу близки, но все еще выгодны государству.

Системы государственного устройства, образования, политики, социальных аспектов экономики позиционируются как окончательные. Стабильность в этом случае сменяется застоєм и подкрепляется идеологическими наставлениями ради восприятия обществом этой стабильности как единственного для него блага.

Общество в таких государствах всегда живет закрыто от остального мира, с ограниченными возможностями пересечения границ и сообщением с другими странами.

Государственная власть ведет активную пропаганду своих идеалов, в том числе с помощью учебной программы, СМИ и т.п. Любые же отклоняющиеся от основного, определенного властью курса признаются нежелательными и подвергаются цензуре, либо вовсе не допускаются в руки общества.

Таким образом, и утопии, и антиутопии служат мощными образами человеческой природы и предупреждением нам и нашим потомкам. Они показывают, что в нас одновременно существуют стремление как к добру, так и злу; как к свободе, так и власти. Утопии и антиутопии заставляют нас задуматься над своим путем развития, анализировать существующие социальные и политические системы и задаваться вопросами: каким мы хотим видеть будущее и что мы должны делать, чтобы избежать ужасающих сценариев, нарисованных в антиутопических произведениях, а также стремиться к достижению не иллюзорного совершенства, а справедливого и гуманного общества.

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКА ФИНАНСИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Данилин П.Р.

Научный руководитель — Мишанова В.Г.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
Pauldan1002@gmail.com

Анализ источников финансирования инвестиционного проекта является ключевым этапом в его планировании и реализации. Он позволяет определить, какие ресурсы будут необходимы для осуществления проекта, а также оценить риски и выгоды, связанные с каждым из источников. Вот основные аспекты, которые стоит учитывать при анализе источников финансирования:

Главной целью данной работы является исследование источников финансирования инвестиционных проектов, определение типов, рисков и выгод.

1. Типы источников финансирования

- Собственные средства: это капитал, который инвестор или компания готов вложить в проект. Включает в себя:
 - Собственные накопления
 - Ресурсы акционеров
- Заёмные средства: средства, полученные от кредиторов или финансовых учреждений. Включает:
 - Банковские кредиты
 - Облигации
 - Лизинг
- Привлечённые средства: финансирование от третьих лиц, включая:
 - Инвестиции венчурных фондов
 - Гранты и субсидии
 - Партнёрские вложения

2. Оценка стоимости капитала

- Определение стоимости каждого источника финансирования (например, процентные ставки по займам, ожидаемая доходность акционеров).

- Расчет средневзвешенной стоимости капитала (WACC), которая учитывает долю каждого источника в общем капитале

4. Риски и выгоды

5. Анализ рисков, связанных с каждым источником финансирования:

- Финансовые риски (например, обязательства по выплате процентов)
- Операционные риски (например, зависимость от внешних кредиторов)
- Оценка потенциальных выгод:
- Увеличение финансовой гибкости
- Возможность масштабирования проекта

4. Сроки финансирования

- Определение сроков привлечения средств (краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные)
- Оценка соответствия сроков финансирования срокам реализации проекта

5. Условия финансирования

- Анализ условий, на которых предлагается финансирование (например, процентные ставки, залоги, условия возврата)
- Сравнение различных предложений от кредиторов и инвесторов

6. Регулирование и налоговые аспекты

- Учет законодательных и налоговых требований, которые могут повлиять на выбор источников финансирования
- Оценка налоговых льгот или последствий, связанных с определенными формами финансирования

7. Стратегия финансирования

- Разработка стратегии по сочетанию различных источников финансирования для оптимизации структуры капитала
- Определение приоритетов в использовании собственных и заёмных средств.

Таким образом показано, что анализ источников финансирования инвестиционного проекта требует комплексного подхода и учета множества факторов. Правильный выбор источников может значительно повысить шансы на успешную реализацию проекта и его финансовую устойчивость.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Данилова А.Л.

Научный руководитель — старший преподаватель Еременская Л.И.
Ступинский филиал МАИ, кафедра «ЭиУ»
Shalomaeva1269@mail.ru

С распространением сети интернет по всему миру в общий доступ стала попадать информация, которая может быть компьютерной атакой или мошенничеством. Такая информация может пройти незаметно, а может оставить след, по которому далее пройдет большое количество человек. Поэтому, важно понимать какие сайты концентрируют ложные сведения. В целях повышения безопасности в сети интернет в исследовании были рассмотрены вопросы, связанные с распространением недостоверной информации и безопасности использования сайтов путем проверки его надежности для поиска информации на предмет научных исследований студентов.

В исследования был проведен анализ и выявлены общие черт внешнего вида и содержания сайтов с дезинформацией. Выявление общих черт сайтов с оригинальной информацией является направлением деятельности экспертов при поддержке и контроле правительства РФ.

По итогам исследования были выявлены такие маркеры для определения сайтов с недостоверной информацией как:

1. Сильный эмоциональный контекст в содержании текста, что может помешать рационально оценивать текст.
2. Использование жирного шрифта и сильно привлекающих внимание элементов (например, текст красного цвета, множество восклицательных знаков, призыв к действию или фото с тяжелым для психики изображением)
3. Неграмотное написание текста.
4. Предоставление заведомо ложной информации с доказательной базой на основе «проверенных» источников.
5. Навязывание оценки содержания представленного текста.

К показателям надежности безопасного интернет-ресурса относятся указание источников информации: кем и когда он был создан, обращение

внимания на подачу текста и ссылок на источники, грамотность оформления информации.

Исследованная методика по определению сайтов с неподтвержденной и непроверенной информацией помогает развитию навыков поиска информации на надежных и безопасных интернет-ресурсах в студенческой среде.

ОТНОШЕНИЕ СТУДЕНТОВ СТУПИНСКОГО ФИЛИАЛА МАИ К РЕЛИГИОЗНЫМ КОНФЕССИЯМ КАК К СОЦИОКУЛЬТУРНОМУ ЯВЛЕНИЮ

Шиндина Э.А.

Научный руководитель — доцент, к.с.н., Маткаримова Г.В.
ФГБОУ ВО «Московский государственный лингвистический университет»,
кафедра социологии
elvinashindina@gmail.com

В работе приведены результаты социологического исследования, проведенного в ноябре-марте 2025 года среди 200 студентов Московского авиационного института. Цель исследования – изучение социальных и демографических особенностей отношения студентов ступинского филиала МАИ к религиозным конфессиям.

В настоящее время в России наблюдаются значительные изменения в социальной и культурной сферах жизни общества. Все больше студентов проявляют интерес к религии и духовным практикам, наблюдается тенденция к поиску религиозной идентичности. Однако существует противоречие между «желаемым» состоянием отношения студентов к религии (стремление к межконфессиональному диалогу, толерантности и пониманию) и реальным (проявления стереотипов, предвзятости или равнодушия), что создает необходимость в изучении отношения студентов к религиозным конфессиям как к социокультурному явлению.

Исследование показало, что большинство студентов МАИ (63%) идентифицируют себя с той или иной религиозной конфессией. Однако некоторое число студентов не отнесли себя к какой-либо религии и не определились между верой и неверием (рисунок 1). Также, при более детальном анализе, распределение идентичности оказалось неравномерным

– большинство студентов заявили, что считают себя православными (65%). Такая статистика может быть связана с особенностями культурной и социальной среды, в которой находится университет (рисунок 2).

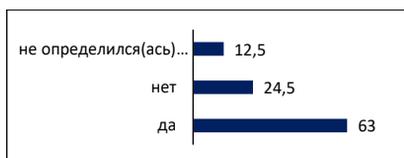


Рис. 1. Распределение ответов на вопрос: «Являетесь ли Вы верующим человеком?»



Рис. 2. Распределение ответов на вопрос: «Последователем какой религиозной конфессии Вы себя считаете?»

В ходе опроса студенты МАИ также продемонстрировали высокий уровень осведомленности о христианстве, особенно о православии (100%) (таблица 1), что также подтверждается их знакомством с основными христианскими праздниками, такими как Рождество и Пасха. Однако, уровень осведомленности о других религиозных конфессиях, таких как ислам, буддизм и иудаизм, оказался значительно ниже (таблица 2).

Подавляющее большинство студентов МАИ имели опыт общения с верующими людьми (89%). Среди опрошенных большую часть составили те, кто общался с представителями православия, что логично с учетом культурных традиций России. Этот опыт чаще всего оценивался как положительный (88%), что свидетельствует о наличии открытости к религиозным практикам и культурным традициям (таблица 3). Однако стоит отметить, что некоторые ответы указывали на достаточно негативное отношение к некоторым из конфессий. Так, можно отметить, что ислам, хотя и вызывает интерес у 47% респондентов, имеет самый высокий уровень недопонимания (58%) и жалости (29%). Это может свидетельствовать как о недостатке информации о данной религии среди студентов, так и о распространенных стереотипах.

Таким образом, исследование продемонстрировало, что студенты в целом проявляют положительное отношение к религии, однако их уровень осведомленности о различных конфессиях остается неравномерным.

Таблица 1

Распределение ответов на вопрос: «О каких религиозных конфессиях Вы слышали/знаете?»

Осведомленность о религиях	%
православие	100,0
ислам	95,5
католицизм	88,0
протестантизм	95,5
буддизм	95,5
индуизм	79,5
иудаизм	83,5

Таблица 2

Распределение ответов на вопрос: «Какие религиозные праздники и традиции Вы знаете?»

Осведомленность о праздниках	%
Рождество	100,0
Пасха	100,0
Пятидесятница	61,0
Преображение	48,5
Курбан-байрам	46,0
Ураза-байрам	36,0
Песах	35,0
Пури́м	19,0
Навартари	16,5
Кришна-джанмаштами	12,0

Таблица 3

Распределение ответов на вопрос: «Как Вы можете охарактеризовать Ваш опыт взаимодействия с верующими людьми?»

Оценка опыта взаимодействия с верующими людьми	%
позитивный	45,0
чаще позитивный	43,0
затрудняюсь ответить	12,0
всего	100,0

Большинство опрошенных идентифицируют себя с православием. При этом интерес к другим религиозным традициям присутствует, но зачастую сопровождается стереотипами и недостаточной информированностью, что открывает возможность для дальнейших исследований в области межконфессиональной коммуникации и развития религиозной осведомленности среди студентов.

<p>Секция № 5</p> 	<p>Юный исследователь</p> <p>Руководитель секции: Шахназарова Е.С., директор МБОУ «СОШ №5 с углублённым изучением отдельных предметов»</p>
<p>МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №5 с углубленным изучением отдельных предметов» городского округа Ступино Московской области Телефон: 8 (496) 642-10-63</p>	

ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ВРЕМЕНИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

Дворецкий М.Е.

Научный руководитель — ст. научн. сотр., д.т.н., Лебедев В.В.
МБОУ «Гимназия №3», город Королёв, Московская область
mishadve228@gmail.com

Во время школьных уроков по физике учитель часто показывает эксперимент и проводит вычисления. Однако работа с лабораторным оборудованием требует повышенного внимания. В некоторых опытах нельзя отвлекаться от работы приборов. Получилось противоречие. С одной стороны, учителю нужно провести демонстрацию физического явления, наглядно представить учебный материал по изучаемому разделу физики. С другой стороны, учитель должен отвлечься от проведения эксперимента, возможно, даже отодвинуть, отключить или убрать оборудование с целью соблюдения правил и мер безопасности.

Идея работы появилась на лекции после первого ознакомления с задачами системы управления современными самолётами. Лектор доступно объяснил, что бортовая цифровая вычислительная машина (БЦВМ) должна очень быстро обработать принятую от датчиков информацию и выдать правильный управляющий сигнал. Особенно это важно в критических ситуациях, например, при больших положительных перегрузках самолёта, когда пилот на несколько секунд может потерять сознание из-за кратковременного отлива крови из головного мозга. Во время лекции иронически была высказана аналогия такой ситуации с освоением нового

материала в школе на уроках физики. Время урока строго ограничено, но при этом учителю надо выполнить много действий: пояснить новый теоретический материал, решить типовую задачу, провести показательный эксперимент, обработать результаты физического опыта, сделать выводы. Очень много времени уходит на обработку результатов опыта. Почему бы не передать эти действия компьютеру?

Сначала было предложено автоматизировать обработку достаточно длительного эксперимента при изучении раздела физики «Нагревание тел». Лабораторная работа по этой теме есть в школьной программе, но требует предварительной подготовки. Цель нового предложения заключается в максимальном сокращении времени на выполнение математических расчётов, которые надолго отвлекают от физического эксперимента при ограниченной продолжительности занятия.

Например, всем хорошо известна задача определения коэффициента полезного действия (КПД) бытового чайника [1]. Для достижения поставленной цели было решено провести автоматизацию математических расчётов для этой задачи. В школьном кружке было найдено старинное оборудование от давно снятых щитков электропитания. Щитки были разобраны, от них понадобился вольтметр переменного тока с пределом измерения 220В и амперметр переменного тока с пределом измерения 10А. Приборы были установлены в отдельный корпус, но пришлось выполнить доработки для ограничения силы тока, прежде всего, установить систему предохранителей, которая потом была доработана в отдельный блок. Изготовлена лабораторная установка, которая потребовала разработать специальную компьютерную программу для ускорения расчётов.

При первом опыте сразу стало понятно, что мощность чайника не 2200 Вт, как указано на этикетке, а немного более 1700 Вт. КПД был определён по типовой схеме решения задачи.

Однако единичный эксперимент не позволяет оценить точность полученного результата. Нужно несколько таких опытов. При втором опыте действия прежние, математические расчёты такие же, только числа другие. Именно в это время появилось предложение составить компьютерную программу для ускорения расчётов. Программа была быстро, буквально за 10 минут, составлена в табличном редакторе Microsoft EXCEL, результат первого расчёта показан на рисунке, совпал с теоретическим [2]. Это означает, что программа отлажена, работает правильно.

Так как математические расчёты стали быстрыми, то сразу же во время урока был выполнен второй опыт. Пока вода в чайнике нагревалась в течение

восьми минут, были заполнены все ячейки таблицы, и сразу на экране компьютера был получен результат.

Теперь вместо одного демонстрационного опыта есть возможность проводить два эксперимента, даже больше. Это позволяет оценить точность полученного результата. В первом случае КПД получился 84%, во втором 91%. Значит, можно говорить о средней величине 87,5%, абсолютной ошибке 3,5% и относительной ошибке 0,04 (4%). При большом количестве экспериментов результаты тоже можно обрабатывать в табличном редакторе EXCEL. Однако сначала более важным является составление программ для автоматизации расчётов на уроках физики во время демонстрационных опытов и обучения работе с интеллектуальной собственностью [3]. Разработанные алгоритмы надо защищать охранными документами.

Список литературы:

1. Перьшкин А.В. Физика. 8 класс. Базовый уровень. - Москва: Просвещение, 2023.; ISBN 978-5-09-102555-2
2. Лебедев А. Понятный самоучитель Excel 2013. – СПб.: Питер, 2014 – (Серия «Самоучитель»). – ISBN 978-5-496-00786-3.
3. Екимовская А.А. Организация патентной работы в школьном научно-техническом кружке / Труды Всероссийской научно-практической конференции "Авиация. Космонавтика. Будущее"; Москва (город Жуковский), 24 августа 2024 года. Спортивно-патриотический союз "Армада". - СПб: Научоёмкие технологии, 2024. - 80 с. - С.40-42. - ISBN 978-5-907804-94-4. - УДК 629.7. - ББК 39я43 Т78. - Электронный ресурс: <https://publishing.intelgr.com/archive/Aviatsiya-Kosmonavtika-Budushchee.pdf> - Ссылка в РИНЦ: <https://elibrary.ru/item.asp?id=73403994>

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИГУР ВРАЩЕНИЯ ИЗ ПЕНОПЛАСТА

Дворецкая М.Е.

Научный руководитель — техник МАИ Екимовская А.А.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»,
МБОУ «Гимназия №3», город Королёв, Московская область
dvoetskayamaria52@gmail.com

Первое ознакомление учеников с фигурами вращения происходит на уроках математики. Но сначала понятию вращения внимания не уделяют,

показывая только различия между шаром, цилиндром и конусом. В средней школе начинают изучать более сложные понятия, и сразу появляются трудности в усвоении учебного материала на уроках математики. Ось вращения сразу становится понятна всем из практики, потому что вспоминается велосипед, самокат или колесо автомобиля. Но теперь понятие оси вращения переносится на класс фигур, которые так и называются – фигуры вращения. Для интересующихся математикой на факультативе изучают более сложные свойства оси вращения. Например, шар имеет бесконечное множество таких осей, а у конуса и цилиндра она единственная. Ещё более сложным математическим понятием является движение как преобразование плоскости или пространства, при котором сохраняются расстояния между любыми двумя точками. Эти примеры показывают, что даже простейшие геометрические фигуры и тела имеют множество свойств, которые надо изучить строго математически.

Новая математическая задача появилась из практики. Нужно было изготовить небольшие шарики из пенопласта [1, 2, 3]. Были поставлены сразу две практические цели. Во-первых, научному руководителю нужно было изготовить модель корпуса космического аппарата, в которой шар является основной фигурой. Во-вторых, попросили сделать несколько шариков из пенопласта для новогодних украшений. Плоские фигуры из пенопласта ученики в школьном кружке делать научились, применялась горячая проволока, нагретая электрическим током от лабораторного источника питания [4]. С математической точки зрения процесс разрезания сводился к плоскопараллельному движению плоскости. Но теперь требовалось применить на практике другой вид математического движения – преобразование пространства вращением. Теперь должна была получиться не плоская фигура, а пространственное тело.

Трудность новой задачи была в подвижной горячей проволоке. Изогнуть её не особо сложно, только надо точность соблюдать, как на шаблоне. Но потом потребовалось подвести электрический ток к подвижной детали. Горячую проволоку надо изогнуть, а потом вращать – это образующая линия фигуры вращения.

Математическое понятие образующей линии фигуры вращения можно наглядно представить на известном приборе для выжигания шаров из пенопласта. В нём проволока из нихрома нагревается электрическим током. Напряжение безопасное, не более 2 В, но сила тока нужна большая, до 10 А. Прибор-аналог сложный, в нём есть специальное устройство для подвода тока к вращающейся детали. Вместо него предложен авторский простой прибор.

Подвод тока к проволоке выполнен простыми зажимами типа «крокодил». Горячая проволока размещена на двух стойках над дощечкой-основанием и вращается рукой за холодную часть-ручку. Новый прибор простой, был изготовлен за одно вечернее занятие в школьном кружке. Сразу были изготовлены несколько пенопластовых шаров. Но назначение нового прибора оказалось более широким. Можно изготавливать разные фигуры вращения. Только шаблон образующей линии нужен. Понадобилось показать псевдосферу – сразу был выгнут шаблон, а потом вырезана необычная фигура. Математик Бельтрами построил модель геометрии Лобачевского на псевдосфере, но не сказал, как её сделать. Модель псевдосферы тоже была изготовлена. Какая бы фигура вращения не была задана, её математическая образующая линия является шаблоном для нового прибора. Вращение образующей линии показывает математическое преобразование пространства. Цель работы достигнута, сделаны следующие выводы.

1. Наглядно показано понятие образующей линии фигуры вращения, изготовлены шаблоны для нескольких видов образующих линий: сферы, конуса, цилиндра, псевдосферы, полусферы.

2. Процесс наглядный, каждый ученик может работать с прибором.

3. Предложена простая технология изготовления фигур вращения из пенопласта, без сложных деталей подвода электрического тока к проволоке.

4. Процесс безопасный, быстрый, дешёвый, удобный, нет мусора – всё это важно в условиях школьного кабинета, где предъявляются повышенные требования по чистоте и условиям обучения..

5. При работе нужна вентиляция, в условиях школьного кабинета достаточно работать на подоконнике при открытом окне, то есть фактически установка располагается на улице.

6. Материал доступный, можно применять пенопластовые упаковки от различных товаров.

Список литературы:

1. Екимовская А.А. Открытая ёмкость максимального объёма с плоским дном и сферической стенкой. Патент на полезную модель RU 223867 U1, 05.03.2024. Заявка от 19.09.2023. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65139164>

2. Екимовская А.А. Герметичная ёмкость из сферических слоёв. Патент на полезную модель RU 226295 U1, 30.05.2024. Заявка от 11.03.2024. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67988800>

3. Екимовская А.А. Герметичная ёмкость из сферических слоёв с перегородками. Патент на полезную модель *RU 226143 U1*, 22.05.2024. Заявка от 11.03.2024. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67289651>

4. Эрбен Д.Б. Технология изготовления деталей из пенопласта. / Гагаринские чтения - 2022. XLVIII Международная молодёжная научная конференция: Сборник тезисов докладов. - М.: МАИ, 2022. - 162 с.

РЁЛОПОДВЕСКА ДЛЯ ШАССИ ПЛАНЕТОХОДА

Кирнева К.Д.

Научный руководитель — техник МАИ Екимовская А.А.,
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»,
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
kirneva.kristina@bk.ru

28 октября 2024 года исполнилось 60 лет со дня знаменитой фразы Сергея Павловича Королёва: «Луна твёрдая!» [1]. Эта фраза определила направление школьного исследования для повышения проходимости перспективных планетоходов [2]. Новая исследовательская работа стала результатом осмысления неопределённостей, с которыми приходится постоянно сталкиваться создателям новых космических машин. Но если раньше, более полувека назад, интуитивная гипотеза о твёрдой поверхности Луны была необходима для успешной посадки первых лунных модулей, то теперь всё чаще говорят об исследованиях других планет Солнечной системы, их спутников, астероидов, комет – всего многообразия естественных космических объектов. В предлагаемой исследовательской работе рассматривается только один частный вопрос приспособления движителя под неопределённую опорную поверхность. Цель работы заключается в обеспечении надёжного зацепления колеса как с твёрдой поверхностью, так и с мягкой. Эта задача решается предложением нетрадиционной, но известной, формы колёс и обеспечения правильного режима их работы. Новое решение для шасси повышенной проходимости надо искать в принципиально новой форме колёс.

Для автомобилей применяют многоосные шасси. Но они обладают недостатком зацепления с землёй. На мягких грунтах и снежных поверхностях давление в шинах надо уменьшать, на твёрдых – увеличивать. При изучении треугольника Рёло внимание было обращено на чередование дуг и вершин.

Свойства треугольника Рёло представлены в работе Н.Н.Андреева из Математического института им. В.А.Стеклова РАН [3]. Если колесо такой формы опирается на дугу, то это благоприятно для мягкого грунта, на вершину – для твёрдого. Острая вершина лучше зацепляется с мягкой поверхностью, чем традиционное колесо. Такие свойства хорошо вписывают треугольник Рёло в движитель планетоходов для неизвестных поверхностей планет. В процессе вращения треугольник Рёло поочерёдно опирается то на дугу с малым давлением на грунт, то на вершину с большим давлением на грунт. Большое давление способствует более сильному зацеплению треугольника с опорной поверхностью. Треугольник Рёло, как и круг, является фигурой постоянной ширины, но не имеет центра вращения. На основе треугольника Рёло была изготовлена шагающая машина «Рёлоход». Но пока колёсный движитель, даже нетрадиционной формы, остаётся основным в технике.

Если раму планетохода подвесить на ось центра, то машина будет прыгать вверх-вниз. В работе предлагается применить сборку из двух колёс в форме одинаковых треугольников Рёло, постоянно ориентированных в противофазе.

Если один опирается на дугу, то другой опирается на вершину, и наоборот. Такие колёса закреплены шарнирно на рычаге, который будет совершать качательное движение, то есть галопировать, как говорят автомобилисты. Но середина рычага всегда будет на одной высоте над опорой, как средняя линия трапеции. Значит, на середину рычага надо шарнирно подвесить раму планетохода или вездехода. Для доказательства правильности гипотезы изготовлено несколько макетов, в том числе три действующие подвески, одна из которых силовая, выдерживает вес человека. Получен патент на изобретение (RU 2832156), подготовлена заявка на полезную модель [4]. Дополнительными пунктами в патенте обозначены способы синхронизации вращения рёлоколёс в противофазе. Варианты такой синхронизации могут быть различными: с помощью ремённой передачи, посредством зубчатых колёс, шатунами. При изготовлении действующей модели применена синхронизация шатунами. Действующая модель выполнена силовой, выдерживающей вес человека и более тяжёлых грузов, потому что поступило предложение изучить возможность военного применения новой машины (перевозка раненых и доставка тяжёлых боеприпасов). Результаты работы доказывают, что новые прорывные технические решения надо искать в принципиально новых подходах к проектированию космической техники [5].

В результате исследований сделаны следующие выводы.

1. Новое шасси позволяет одновременно сочетать преимущества большого и малого давления на грунт.
2. Качательное движение рычага не передаётся на кузов планетохода.
3. Для продольной устойчивости необходимы две тележки.
4. Поперечная устойчивость обеспечивается широкой колеёй пары.
5. Подана авторская заявка на патент на изобретение.
6. Общие затраты на создание модели тележки Рёло равны 1746,4 руб.
7. Ближайшая перспектива заключается в создании реального продукта.

Список литературы:

1. День в истории. Луна твёрдая. Королёв / Livejournal. – Электронный ресурс: <https://maysuryan.livejournal.com/298450.html>
2. Колесные планетоходы ВНИИТМ /Авиация и космонавтика, №6055, 1 января 2004 г. – Электронный ресурс: <https://www.enlight.ru/post/6055>
3. Андреев Н.Н. и др. Круглый треугольник Рёло / Математические этюды. Электронный ресурс: <https://etudes.ru/etudes/reuleaux-triangle/>
4. Кирнева К.Д. Многоосное шасси транспортного средства с колёсами в форме треугольников Рёло / Патент RU 2832156 С2, рег. 19.12.2024, заявка RU 2024112945 от 14.05.2024.- Публ. 19.12.2024, Бюлл. №35.
5. Екимовская А.А. Проектирование кольцевого корпуса космического аппарата или ёмкости из сферических сегментов с внутренними перегородками / Труды Всероссийской научно-практической конференции "Авиация. Космонавтика. Будущее"; Москва (город Жуковский), 24 августа 2024 года. Спортивно-патриотический союз "Армада". - СПб: Наукоёмкие технологии, 2024. - 80 с. - С.43-46. - ISBN 978-5-907804-94-4. - <https://elibrary.ru/item.asp?id=73403994>

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАРАЗБИРАЮЩИХСЯ КОНСТРУКЦИЙ

Ахметов М.А.

Научный руководитель — учитель Кирнева Ю.В.
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
akhmetov.maksim.2008@mail.ru

В авиационной технике всё чаще начинают применять аддитивные технологии, но пока для упрощения изготовления сложных деталей [1]. Напыление слой за слоем различных материалов, в том числе металлических, позволяет изготавливать детали сложной формы, например, лопатки турбин и

компрессоров авиационных двигателей. С развитием 3D технологий была решена проблема изготовления ранее недоступных для авиационной техники деталей: спиральных отверстий в теплообменниках, закрученных лопаток авиационных двигателей, сложных деталей клапанов, многообразных аэродинамических профилей для крыльев самолётов и винтов двигателей и т.д. Но оказалось, что 3D технологии позволяют создавать не только сложные авиационные детали, но и сборочные единицы, которые другими способами в принципе нельзя изготовить. Это неразбирающиеся конструкции. Примером такой конструкции служит конический подшипник скольжения широкого назначения в авиационной технике, от применения в системах шасси самолётов до систем управления движением.

В работе продолжается исследование технологии производства неразбирающихся конструкций. Такую технологию применяла в своих исследованиях А.И.Жигалова для изготовления моделей сложных опалубок для заливки бетона [2]. Под неразбирающейся конструкцией понимается сборочная единица, которая состоит, как минимум, из двух деталей, которые не могут быть вставлены свободно одна в другую. Изготавливать нужно всю сборочную единицу целиком. Изготовление началось с 3D моделирования. Сначала была применена программа КОМПАС-3D, но потом она была заменена на программу Blender 3D. Сначала был выполнен экспорт полученных файлов из одной программы в другую, но оказалось, что проще и удобнее разрабатывать 3D модель сразу в программе Blender 3D.

Целью работы является уменьшение расстояния между деталями и оценка современных возможностей технологического процесса. Задача изготовления неразбирающихся деталей имеет практическое применение. В отличие от цитированной работы из области строительства, в школьном кружке потребовалось изготовить подшипник конической формы. Вид подшипника строго не был задан. Это мог быть как подшипник скольжения, так и подшипник качения. Жёстких требований к зазорам между двумя вращающимися деталями не было, но только нужно было обеспечить их постоянную ориентацию одна в другой. Так как такие детали требовались для различных целей и с различными размерами, было решено провести школьную научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу (НИОКР) не только по изготовлению деталей заданной формы, но и для отработки технологического процесса. Сначала было решено уделить внимание подшипнику скольжения. Но при этом жёстким требованием технического задания были две конические формы, расположенные одна в другой. Конус понимается не как в школе, не заострённый колпачок, а в

строгом математическом определении этой поверхности. Наружная вращающаяся поверхность – это корпус. На эту поверхность крепится другая деталь от робототехнического устройства, но эта деталь не входит в предмет изучения технологического процесса и проводимой НИОКР. Внутри внешней конической поверхности находится другая подобная деталь, которая может свободно вращаться. Таким образом, сборочная единица состоит из двух конических деталей, которые нельзя изготовить отдельно одну от другой, иначе их нельзя будет собрать в единое устройство. Сборочную единицу можно только испечь на 3D принтере с помощью аддитивных технологий, напыляя слои сразу на две детали, которые не соприкасаются друг с другом. После окончания выпечки получаются сразу две неразъёмные детали, свободно вращающиеся одна в другой.

В отличие от работы А.И.Жигаловой, надо было оценить возможность создания минимального зазора между двумя трущимися коническими поверхностями. Это нужно для создания подшипника скольжения по заданным условиям. Потом между поверхностями можно поместить или подавать принудительно смазку: солидол, литол, графическую, веретённую и др. Вид смазки тоже не входит в объект и предмет исследования этой работы. В первом опыте зазор между поверхностями был специально сделан достаточно большим, равнялся 0,5 мм. Но после доказательства правильности технологического решения появилась задача уменьшения этого зазора. Это перспектива работы.

Выводы.

1. Практически доказана возможность изготовления неразъёмных сборочных единиц из двух деталей с перспективой неограниченного увеличения числа деталей в сборке по требованию технического задания. Моделирование выполнено в программе Blender 3D.

2. Первый опыт доказал возможность создания зазора 0,5 мм между трущимися деталями подшипника скольжения с перспективой уменьшения этого расстояния, но при этом программа КОМПАС-3D оказалась не очень удобной для моделирования плотно прилегающих друг к другу круглых поверхностей и была заменена программой Blender 3D.

Список литературы:

1. Екимовская А.А. Герметичная ёмкость из сферических слоёв с перегородками. Патент RU 226143 U1, публ. 22.05.2024, Бюлл. №15, на полезную модель от 08.05.2024. Заявка на полезную модель № 2024106140. Приоритет 11.03.2024. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67289651>

2. Жигалова А.И. Проектирование, моделирование и производство неразбирающихся конструкций аддитивными технологиями / Наука и инновации в технических университетах: Материалы Двенадцатого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых учёных, 24-26 октября 2018 г. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. - 181 с. - С.32-33.

НОВЫЙ МЕХАНИЗМ РОБЕРВАЛЯ-ЛИПКИНА С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ДВУХ ШАТУНОВ

Конорева М.М.

Научный руководитель — научный сотрудник МАИ Дроботов В.Б.
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»,
МБОУ «Гимназия №3», город Королёв, Московская область
maryakonor@mail.ru

На одном из уроков физики выполнялся демонстрационный опыт на закон Архимеда. В этом опыте нужно взвесить вытесненную из стакана жидкость. Это известный опыт с школьным прибором «Ведёрко Архимеда» [1]. Для иллюстрации удобно применять не только динамометр, но дополнительно рычажные весы. На чашку таких весов устанавливают стакан для сбора вытесненной воды. Но в одном из опытов с чашечными рычажными весами вытесненная вода вылилась мимо чашки. Такая неудача стала поводом для размышления о применённом механизме. Почему произошёл пролив воды мимо стакана? В положении равновесия чашки рычажных весов находятся на максимальном удалении по горизонтали от вертикальной линии шарнира рычага. Но в процессе взвешивания рычаг весов поворачивается, потом его надо будет вернуть в горизонтальное положение добавлением грузов на другую чашку. Во время поворота рычага чашка с водой смещается в сторону вертикальной оси шарнира рычага, удаляется от стакана с вытесняемой водой. При большом удалении вода начинает литься мимо чашки, как это было в случае неудачного опыта. Появилась задача создания весов с вертикальным движением чашек во время процесса взвешивания, то есть без их горизонтального смещения.

Дальнейшие рассуждения показали, что горизонтальный рычаг не всегда рационален, является, как говорят техники-приборостроители, очень «капризным» звеном устройства. Рычаг весов должен быть строго прямолинейным и однородным. Доказательством этому служат точные лабораторные весы. Казалось бы, лабораторные весы предназначены для взвешивания небольших грузов, например, массой до 0,1 кг, но рычаг прибора

рассчитан не то что на килограммы, а на десятки килограммов. Нельзя допускать смещения шарнира от оси рычага, иначе появится дополнительная ошибка взвешивания.

Улучшить свойства весов пытался Жиль Роберваль. Он предложил дополнить рычажные весы механизмом параллелограмма [2]. Получился удобный прибор, который раньше применяли в торговле. В весах Роберваля чашки всегда горизонтальны, но всё равно есть их смещение в горизонтальном направлении, хотя уменьшенное.

Цель работы заключается в создании надёжных лабораторных весов для демонстрационных опытов по физике. Для достижения этой цели была решена техническая задача обеспечения строго вертикального движения обеих чашек весов, без их горизонтального смещения. Для решения этой задачи автором было предложено применить механизм Липкина, учитывая имеющийся личный опыт работы в этом направлении [3].

Сборка единичного механизма Липкина не вызывает затруднений, но в таком устройстве только одна рабочая точка двигается строго по прямой линии. Первая сложность заключалась в создании второй рабочей точки, связанной с первой. Для этого было предложено новое устройство под названием сдвоенный механизм Липкина. Новый механизм получается из традиционного устройства центрально симметричным отображением известной схемы. При этом два качающиеся длинные коромысла удлинятся в два раза и становятся общими для обеих единичных механизмов Липкина. Действующая модель нового механизма была изготовлена из фанерных реек, испытана и применена для создания нового типа весов. Дальнейшая работа была выполнена по аналогии с рассуждениями Роберваля. Пара новых сдвоенных механизмов Липкина была связана двумя вертикальными шатунами, как в весах Роберваля. Отличием авторского решения является отсутствие механизма параллелограмма, вместо другой пары рычагов применена пара новых сдвоенных механизмов Липкина. На вертикальные шатуны установлены чашки весов, которые всегда не только горизонтальны, как в весах Роберваля, но дополнительно двигаются строго по вертикальным прямым линиям, без отклонения от горизонтали. Действующая модель новых весов изготовлена, испытана.

На таких весах, например, можно демонстрировать опыт с «Ведёрком Архимеда» без опасения пролить воду мимо стакана. Но оказалось, что механизм новых весов, которые автор назвала весами Роберваля-Липкина из-за совмещения изобретений двух учёных, имеет широкое применение в технике: автомобильные подвески, точное машиностроение, системы

управления и т.д. Подана авторская заявка на патент на изобретение [4], что доказывает, что в машиностроении надо искать принципиально новые технические решения [5].

Выводы.

1. Доказана возможность создания сдвоенного механизма Липкина.
2. Сдвоенный механизм Липкина имеет две рабочих точки, которые двигаются строго по прямым линиям в противоположных направлениях.
3. Изготовлена и испытана модель новых весов Роберваля-Липкина.

Список литературы:

1. Лабораторное оборудование. Ведёрко Архимеда. Электронный ресурс (дата обращения 11.07.2024): <https://market.yandex.ru/product--vederko-arkhimeda/65141937?sku=102762899592&uniqueId=687738>
2. Андреев Н.Н. и др. Весы Роберваля. Математические этюды. Электронный ресурс: <https://etudes.ru/etudes/parallelogram/6/>
3. Конорева М.Э. Новое прямилло на основе механизма Липкина. 6 апреля 2021 г. – Электронный ресурс: <https://youtu.be/prZQhj0glwA>
4. Конорева М.М. Направляющий рычажно-шарнирный механизм для одновременного прямолинейного движения двух точек в противоположных направлениях. – Заявка на патент на изобр. RU 2024128552, от 26.09.2024.
5. Екимовская А.А. Герметичная ёмкость из сферических слоёв с перегородками. Патент RU 226143 U1, публ. 22.05.2024, Бюлл. №15, на полезную модель от 08.05.2024. Заявка на полезную модель № 2024106140. Приоритет 11.03.2024. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67289651>

НОВАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ЗАКОНА АРХИМЕДА ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ

Сычева Я.Е.

Научный руководитель — ст.научн. сотр., д.т.н. Лебедев В.В.
МБОУ «Гимназия №5», город Королёв, Московская область
yaromelich@mail.ru

На уроке по физике изучают закон Архимеда. В книге ссылаются на иллюстрацию опыта с известным прибором «Ведёрко Архимеда». Во время опыта пришлось сделать много действий. Сначала надо взвесить груз в воздухе, посмотреть на показание динамометра. Потом повторить взвешивание груза в воде, но при этом у большинства учеников первое измерение просто ушло из памяти. Если оно и осталось записью на школьной

меловой доске, то потом пришлось долго вспоминать, к чему оно относится. Наверное, в этом скрыта причина отказа от важного демонстрационного опыта. Слишком много действий надо сделать во время ограниченного по времени урока. Даже если 10 минут пояснять суть опыта, то это займёт четверть урока. Позднее, во время решения задач на закон Архимеда, появилось предложение значительно упростить не только прибор, но и методику преподавания. Теперь опыт проводится в одно действие.

В работе новый прибор для демонстрации закона Архимеда изучается на предмет новой методики преподавания. Казалось бы, тема не актуальна для школы. Но сомнения в необходимости предлагаемого прибора отпадают сразу после вопроса: «Кто в школе видел ведёрко Архимеда?» При этом даже не надо задавать более сложный вопрос: «Кто в школе работал с ведёрком Архимеда?» Почему к этому прибору мало внимания? Ответ очевиден: «Прибор сложный». Учителю не хватит времени выполнить много действий.

Был создан более простой прибор, подготовлена заявка на патент на полезную модель, в которой приведена новая методика обучения важной теме курса физики.

В патентном законодательстве анализ литературы обозначен другими терминами – характеристика аналогов и критика прототипа. Прототип – это ближайший аналог, поэтому сразу приведена критика «Ведёрка Архимеда». В качестве прототипа выбрано «Ведёрко Архимеда».

Оно значится в обязательном перечне оборудования любого кабинета физики, но мало кто его применяет в учебном процессе. Слишком много действий, минимум, восемь. Даже простые действия в длинном перечне быстро забываются. Психологи говорят, что более семи предметов память не усваивает, а здесь ещё и вычисления надо проводить или отметки делать во время проведения опыта, причём в многолюдном кабинете с различного типа учениками. Цель работы заключается в максимальном упрощении опыта, его доступности для учеников, повышении наглядности.

Основная идея работы, или, как говорят в патентном законодательстве, родовое понятие интеллектуальной собственности, моей полезной модели, заключается в замене тонущего в воде тела всплывающим телом. В опыте Архимеда тело не должно касаться стакана, поэтому нить для подвеса не нужна. Новый прибор сразу упрощается, потому что ничего ни к чему подвешивать не нужно. Тело плавает в воде, не касаясь стенок стакана.

Нужны весы без делений [1,2,3,4]. Удобно применить весы Роберваля. Наливаю в стакан воду до переливания. Уравновешиваю.

Главное отличие – тело всплывает, а не тонет, как в ведёрке Архимеда. Применяю берёзовый брусок. Он намного больше стального, поэтому нагляднее, хорошо виден всем даже издалека. Вода вылилась. Равновесие сохранилось. Это означает, что вес вытесненной воды равен весу бруска. Это закон Архимеда с одним действием – опустить брусок в воду. На рисунке показано устройство и новая методика изучения закона Архимеда всего с одним действием – опустить деревянный брусок в полную чашку с водой на весах, показать, что равновесие весов сохраняется.

Можно продолжить опыт, но это не обязательно. Вынимаю брусок. Равновесие нарушится, но не обращаю внимания. Продолжаю. Сбранную в чашку воду уравниваю бруском, заранее учтя вес чашки, в которую собрана вода. Значит, вес вытесненной воды в чашке равен весу бруска. Это вторая демонстрация закона Архимеда. Обратите внимание, что никаких делений на весах нет. Наконец, третий вариант опыта возможен с электронными весами. На них установлен стакан с водой до края. Опускаем всплывающий брусок без касания стенок стакана. Вода вылилась, но равновесие сохранилось. Это закон Архимеда: вес вытесненной воды равен весу бруска, а вес бруска равен силе Архимеда, потому что он не тонет.

Обоснована актуальность создания новых учебных установок [5].

Выводы. Зачем применяют тяжёлый тонущий груз? Намного проще с лёгким грузом.

1. Предложено заменить ведёрко Архимеда более простым пособием.
2. На весах не нужны деления, нужно только равновесие чашек.
3. Вместо тяжёлого тонущего груза предложено применять всплывающий деревянный брусок – это основное отличие новой методики.
4. Опыт можно показывать во время объяснения.

Список литературы:

1. Перышкин А.В. Физика. 8 класс. Базовый уровень. - Москва: Просвещение, 2023; ISBN 978-5-09-102555-2.
2. Ведёрко Архимеда.
<https://reshator.com/sprav/fizika/7-klass/zakon-arhimeda/>
3. Исторический опыт Архимеда.
<https://www.livemaster.by/topic/2718433-marketing-v-prodazhah-5-elementov-uspeha>
4. Сычева Я.Е. Демонстрационная установка для изучения закона Архимеда. Заявка на патент на пол. модель № 2025102343 от 04.02.2025.

5. Екимовская А.А. Герметичная ёмкость из сферических слоёв с перегородками. Патент RU 226143 U1, публ. 22.05.2024, Бюлл. №15, на полезную модель от 08.05.2024. Заявка на полезную модель № 2024106140. Приоритет 11.03.2024. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67289651>

МАНЕВРИРОВАНИЕ ТРОСОВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЗА СЧЁТ КАЧАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

Голубев А.М.

Научный руководитель — учитель физики Егорова С.С.
МБОУ СОШ №12, город Королёв, Московская область
lexg888@mail.ru

Выполненная работа является продолжением предыдущих исследований космических аппаратов вытянутой формы [1]. Но теперь отличием является не гравитационная стабилизация, а орбитальное маневрирование с применением этого явления. Если космический аппарат имеет вытянутую форму, то он повернётся в центральном поле тяжести вдоль силы притяжения. Это хорошо видно на гантели. Ближняя к Земле часть гантели испытывает более сильное притяжение, чем другая, удалённая часть. Значит, при поперечном положении даже небольшое отклонение от горизонтального положения вызовет крутящий момент от сил гравитации. Космический аппарат повернётся так, что самая тяжёлая часть будет внизу, лёгкая наверху, продольная ось направлена к центру Земли. Это устойчивое положение по Ляпунову, потому что при отклонении от него возникнет, наоборот, возвращающий момент сил тяжести. При движении по орбите КА вращается вокруг центра тяжести. Значит, он располагается вдоль силы тяготения и поперёк оси вращения. Но дополнительно он будет качаться, как маятник.

В работе продолжается обсуждение практического применения свойств центрального гравитационного поля Земли для управления движением космических аппаратов (КА). Доказанной является возможность гравитационной стабилизации КА вытянутой формы [1]. Вытянутую форму конструкции осуществить сложно. Но если перейти к тросовым системам, то длина орбитальных связей может достигать десятков километров. Технически это осуществимо с помощью современных лёгких и прочных материалов, например, на основе углеволокна. Цель работы заключается в выявлении скрытых возможностей перспективных орбитальных тросовых систем для их маневрирования в космосе. В классических тросовых системах используется

свойство движения центра масс по орбите с круговой скоростью, но при этом связанные тросом КА имеют скорости, отличные от круговой [2]. С круговой скоростью движется центр масс связки из двух одинаковых КА. Для связки КА построена эпюра распределения скоростей, которая доказывает, что нижний КА на тросе двигается медленнее, а верхний – быстрее. Если бы троса не было, то наблюдалась бы обратная ситуация. Значит, тросовая система в принципе изменяет представление об управлении движением КА. Например, если трос разорвать, то это будет равносильно тормозному импульсу для нижнего КА в точке апогея, а верхний КА получит разгонный импульс в точке перигея [2]. Никакого химического топлива для такого орбитального манёвра не требуется.

Для орбитального маневрирования используется энергия относительного вращения тросовой системы при движении её центра масс по заданной орбите. Более того, оказывается, можно специально закрутить тросовую систему, чтобы увеличить запас вращательной энергии для последующего орбитального маневрирования [3]. Недостатком работ по тросовым вращающимся системам является обязательное требование предварительной раскрутки конструкции, что вызывает технические трудности.

Предлагается использовать для орбитального маневрирования энергию качательного движения, связанного с гравитационной стабилизацией вытянутых КА. Подобные исследования выполнялись в РКК «Энергия» им. С.П.Королёва, в том числе для возвращения КА с орбиты на Землю [4]. Цель работы заключается в совместном использовании качательного движения КА на орбите и его гравитационной стабилизации, то есть медленного вращения с постоянной ориентацией троса по местной вертикали. Эффект от такого предложения надо рассчитать количественно.

Пусть в начальный момент времени тросовая система ориентирована горизонтально. Определяется общая удельная (Дж/кг) потенциальная энергия системы. Доказано, что такое положение тросовой системы не будет устойчивым, она повернётся по местной вертикали [1,2]. После поворота изменится удельная потенциальная энергия. Определяем изменение удельной потенциальной энергии системы, из конечной величины вычитаем начальную. Удельная потенциальная энергия уменьшилась, значит, удельная кинетическая энергия увеличится. Определяем скорость двух КА при вертикальной связке. Для стандартной опорной орбиты высотой 200 км и упомянутой [3] длине троса 50 км дополнительная от качательного движения скорость равна 20 м/с. При длине троса 100 км она равна 40 м/с. Такие

значения скорости существенны для орбитальных манёвров. Достаточно отметить, что для возвращения космонавтов на Землю требуется торможение приблизительно 100 м/с. Таким образом, доказано, что тросовая система на низких орбитах является альтернативой химическому топливу.

Список литературы:

1. Голубев А.М. Космический аппарат изменяемой формы для гравитационной стабилизации / Материалы VI Всероссийской конференции «Умный мир руками детей 2023». Троицк-Москва, 28-29 июня 2023 г. – БАЙТИК, 2023. – С.29-33.

2. Авдеев Ю.Ф., Беляков А.И., Брыков А.В и др. Полёт космических аппаратов: Примеры и задачи: Справочник / Под общ. ред. Г.С.Титова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.

3. Екимовская А.А., Дроботов В.Б. Проектно-баллистический анализ манёвра вращающейся тросовой космической системы / 21-я Международная конференция «Авиация и космонавтика». 21-25 ноября 2022 года. Москва. Тезисы. – М.: Издательство «Перо», 2022– 8,06 Мб [Электронное издание]. - <https://aik.mai.ru/files/abstracts2022.pdf> – 617 с. - С.326-327. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50102165>

4. Осипов В.Г., Шошунув Н.Л. Космические тросовые системы: история и перспективы / Земля и Вселенная. Космонавтика. – Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П.Королёва. - №4, 1998.

ПАТРИОТИЗМ СПОРТСМЕНОВ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Плужникова М.Д.

Научный руководитель — учитель физической культуры Говорун С.В.
МБОУ СОШ №5, городского округа Ступино, Московской области
govorun.nikolya@mail.ru

В 2025 году наша страна отмечает 80-летие Победы в Великой Отечественной Войне. Предметом нашего внимания является участие физкультурных организаций и спортсменов, лозунг “Всё для фронта, всё для победы” стал в те грозные годы законом жизни нашей страны. Сначала войны весь советский народ единым порывом вступил в борьбу с фашистами. Не смогли остаться в стороне и спортсмены, уже 27 июня 1941 года из спортсменов-добровольцев были сформированы первые отряды, учились

минировать шоссе и железнодорожные дороги, стрелять без промаха. Время требовало высокого уровня развития двигательных качеств, специальных навыков, выносливости, смелости, решительности и, часто нечеловеческих усилий.

Спорт в нашей стране является частью государства, частью человеческих судеб. Спортсмены добывали славу Отечеству тяжким трудом.

Спортивное мужество, физическая закалка и патриотизм стали важными факторами, поддерживающими спортсменов и работников физической культуры как на фронте, так и в тылу.

Многие выдающиеся спортсмены и работники физической культуры не вернулись с войны. Самое дорогое и святое, что передается из поколения в поколение, — это память. Память о прошлом, о тех, кто умножал славу своей страны. В честь этих героев проводятся традиционные соревнования, организуются походы к местам боевой славы, создаются музеи, а также увековечивается память о воинах через названия улиц, школ и в книгах, где запечатлены их подвиги и проявленная преданность своей Родине, которая отстояла свою независимость ценой крови. Спортсмены, участвовавшие в Великой Отечественной войне, представляют собой историю великих побед.

2025 год в России объявлен годом защитника Отечества указом президента Российской Федерации от 16.01.2025 №28. Чтобы вместе сохранить память о подвигах и внести свой вклад в развитие сильной, сплоченной России, посвящен мероприятиям, мерам поддержки военных. Год защитника Отечества 2025 – это символ национального единства и патриотизма. Патриотизм характеризует личности, которые являются носителями и выразителями лучших идей и стремлений своего времени, к их авторитетному голосу прислушиваются все.

РАЗВИТИЕ МОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ И КООРДИНАЦИИ У ДЕТЕЙ С ДЦП И СИНДРОМОМ ДАУНА

Зверева М.А.

Научный руководитель — преподаватель кафедры физической культуры
и спорта Бодякшина А.А.

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»,
кафедра «Коррекционная педагогика в начальном образовании»
marysiazhill7@gmail.ru

Детский церебральный паралич (ДЦП) — заболевание ЦНС, проявляющееся нарушениями движений, возникающее при поражении мозга в перинатальный период. Основные проявления — аномальное распределение мышечного тонуса, нарушения координации, задержка психического и моторного развития, ортопедические проблемы. Лечение включает медикаменты, хирургическую коррекцию и физическое воспитание, направленное на развитие двигательных функций. Игнорирование лечения может привести к контрактурам суставов, которые развиваются в три стадии: контрактура, ригидность и анкилоз. Развитие моторики у детей с ДЦП отличается нарушениями мышечного тонуса (спастичность, гипотония), координации (атаксия, тремор), баланса и задержкой моторного развития. Мелкая моторика также страдает из-за слабости мышц и проблем с координацией. Индивидуальный подход в реабилитации и ранняя диагностика важны для улучшения двигательных навыков.

Синдром Дауна (трисомия 21) — генетическое состояние с дополнительной 21-й хромосомой, влияющее на физическое и умственное развитие. Характеризуется физическими особенностями (плоское лицо, короткие конечности), сердечно-сосудистыми заболеваниями, проблемами с пищеварением и слухом, а также умственной отсталостью. Важна ранняя диагностика и поддержка для улучшения качества жизни. У детей с синдромом Дауна наблюдаются проблемы с моторикой из-за гипотонии и нарушений проприоцепции, что затрудняет освоение движений и координацию. Развитие моторики и координации требует комплексного подхода, включая игры и активные занятия, что способствует познавательному развитию. Поддержка со стороны взрослых и индивидуальные программы реабилитации играют ключевую роль в достижении максимального потенциала детей.

Для реализации поставленных задач в работе использовались следующие методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Методы оценки физического развития и функциональности пояса верхних и нижних конечностей у детей.
3. Оценка выраженности спастичности конечностей по Эшворту.
4. Оценка координации и сохранения равновесия (проба Ромберга)
5. GMFM-66 тест моторных функций.
6. Педагогический эксперимент.
7. Педагогическое наблюдение
8. Методы математико-статистической обработки.

9. Стереогностический субтест на определение тактильного восприятия предметов.

На основании анализа литературных источников и результатов предварительного тестирования детей с ДЦП и синдромом Дауна был разработан комплекс специализированных упражнений, направленных на целенаправленное развитие мелкой и крупной моторики, а также улучшение координации движений. Данный комплекс учитывает особенности психомоторного развития данной категории детей и представляет собой научно обоснованный инструмент для коррекционной работы.

ГЛИНЯНАЯ ПОСУДА ДЯКОВСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУПИНСКОГО И КАШИРСКОГО ГОРОДСКИХ ОКРУГОВ

Скворцова З.Д., Даирова К.Р.

Научный руководитель — историк Кормачёва А.С.
МБОУ «Лицей № 2» г.о. Ступино Московской обл.
alja.belove@gmail.com

Сейчас в каждом доме можно найти посуду разных форм и размеров из разного материала и с разным назначением. Но задумались ли вы о том, чем пользовались люди полторы или даже две с половиной тысяч лет назад? Или о том, чем в то время пользовались люди, жившие тогда в месте, где живете вы? Именно таким вопросом однажды озадачились мы.

Изучив этот вопрос получше, мы узнали, что в те времена, а именно с VII в. до н. э. и по VII в. н. э. на землях вдоль среднего течения реки Оки жили люди, которых современные учёные относят к носителям дяковской археологической культуры. Дяковцы жили здесь полторы тысячи лет и после их исчезновения только через три столетия люди начали опять массово заселять эти земли.

Население дяковской археологической культуры занимало обширные территории. Южная граница – река Ока. Множество дяковских городищ найдено в бассейне Москвы реки, на землях современной Ярославской, Новгородской и Тверской областей.

Дяковцы использовали глиняную посуду. Археологи находят большое количество остатков керамики тех времен. Среди них большое количество баночных сосудов формы горшков и мисок. К глине часто добавляли песок, иногда добавляли известняк и дресву (крупный песок или мелкий щебень).

Посуду лепили вручную и поэтому мы не встретим у них идеально круглых изделий.

В Каширском районе раскопки проводили разные археологи, например такие как В.А. Городцов, К.А. Смирнов, и О.А. Лопатина. В Соколовой пустыни Ступинского г.о. – А.С. Сыроватко. Смирнов же выделил особый тип Каширской керамики.

По способу обработки здесь различают сосуды гладкие, сетчатые или штрихованные. Способ обработки может поведать о времени его создания. Сетчатый способ встречался довольно редко. Для штрихованного способа использовали специальный прибор – гребенчатый штамп. В начале штрихованный способ можно было увидеть довольно часто, но со временем его становится совсем мало. Оба этих способа вытесняет гладкий способ. Почти вся найденная керамика позднего периода гладкая.

Среди исследователей нет единого мнения на счёт так называемого сетчатого орнамента. Есть версии что он мог достигаться за счёт штампа с помощью нитей, сетки или тканей. Интересное «расследование» провела Ольга Лопатина. Она провела серию опытов, опробовав разные предметы в качестве штампов и обнаружила что еловая шишка, обгрызенная мышами, оставляет след, который максимально похож на тот, который можно увидеть у дяковцев. Мыши своими острыми зубами обгрызают чешуйки шишки что в итоге остаются ровные и острые края, которые оставляют четкий штамп.

В данной работе мы рассмотрели только малую часть глиняных изделий дяковской археологической культуры. Но и они позволяют приобщиться к культурным традициям наших далеких предков.

Список литературы:

1. Краткие сообщения института археологии. Вып. 240. // Языки славянской культуры. Москва, 2015, 360 с.
2. О.А. Лопатина. Керамика Старшего Каширского городища и ее культурно-хронологический контекст. // Труды конференции, посвященной 100-летию деятельности В.А. Городцова в Государственном Историческом Музее. 2003 г.

ЧЕХОВ И САХАЛИН: ПЕРЕВОРОТ В ДУШЕ И СЛОВЕ

Никитина Е.С.

Научный руководитель — Арсланова Г.Р.
АНОО «Лицей № 65», г. Южно-Сахалинск
director@lyceum65.ru

*Сахалин стал для меня не просто местом на карте,
но и зеркалом, в котором отражаются судьбы людей.*

А.П. Чехов (1860 – 1904 гг.)

Поездка Чехова на Сахалин в 1890 году стала важным этапом в его жизни и творчестве. Антон Павлович посетил остров как корреспондент газеты «Новое Время» с целью изучить условия жизни каторжан и сам остров, его природу и социальные аспекты. Чехов стремился привлечь внимание к проблемам людей, подвергшихся наказанию.

За время пребывания Чехов тщательно осмотрел тюрьмы, изучил жизнь ссыльно-каторжных, их семей, местных чиновников и



А.П. Чехов и его удостоверение корреспондента газеты «Новое Время»
Фото из архива музея «Чехов и Сахалин» в Александровск-Сахалинском.

солдат. Путешествие стало катализатором изменений в его мировоззрении, и его взгляды на жизнь, социальные проблемы и художественные формы кардинально изменились. Это отразилось в его творчестве, сделав его более пронзительным и глубоким.

Сахалинский опыт обогатил его стиль, добавив элементы документальности и реализма. Рассказ "Остров Сахалин" стал ярким примером сочетания литературы и журналистского репортажа, что укрепило Чехова как значимого писателя.

Рассмотрим изменения в мотивах и образах его произведений.

Тематические изменения:

1. Социальная справедливость: до поездки Чехов акцентировал внутренние конфликты персонажей, после — на страданиях.

2. Индивидуум против общества: раньше конфликт был ироничным, теперь трагичным, как в "Дяде Ване".

3. Экзистенциальные вопросы: до поездки они затрагивались неявно, после — стали явными, как в "Трех сестрах".

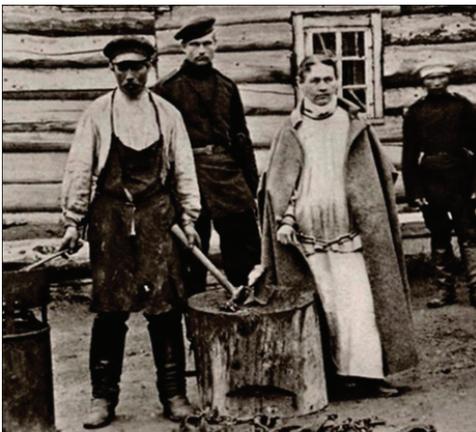
Стилистические изменения:

1. Глубокая психологизация: персонажи стали многослойными, как в "Палате №6", где их внутренний мир исследуется глубже.

2. Лаконичность языка: стиль стал более выразительным и динамичным, передающим сложные эмоции.

3. Использование иронии: из мягкой она превратилась в явную, как в "Дяде Ване", где высмеиваются социальные проблемы.

Таким образом, поездка на Сахалин стала катализатором изменений в творчестве Чехова, обогатив его стиль и углубив понимание человеческой природы. Это сделало его произведения более актуальными и глубокими. Чехов стал не просто писателем, а философом, исследующим внутренний мир человека и его место в обществе.



Заковка в кандалы Соньки-золотой ручки(С.И. Блювштейн)
Фото Иннокентия Павловского, привезенная Чеховым из путешествия по Сахалину
Музей-заповедник А.П. Чехова «Мелихово»

РОЛЬ ЖЕЛЕЗА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Генералова В.Р.

Научный руководитель — учитель химии Куликова И.А.

МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области

lerag896605@gmail.com

В современном мире железо играет огромную роль. Многие слышали о нем, знают о железных дорогах и утюгах, но не все знают, насколько оно важно для нормальной работы организма изнутри. Без железа невозможна

жизнь растений, животных и человека. Оно содержится в живых организмах, и без него не осуществимы жизненно важные процессы.

Да, железо – самый распространенный металл на Земле! Железо как инструментальный материал известно с древнейших времён. Самые древние изделия из железа, найденные при археологических раскопках, датируются 4-м тысячелетием до н. э. В древности мастерами железных изделий слыли халибы. Значительная часть железа планет земной группы находится в их ядрах и составляет около 90 % всей массы ядра. Содержание железа в земной коре составляет 5 %, а в мантии около 12 %.

В виде руды железо добывается из недр и используется для строительства, машиностроения и множества других применений. Известно большое число руд и минералов, содержащих железо. Наибольшее практическое значение имеют красный железняк, магнитный железняк и бурый железняк. Существуют различные способы извлечения железа из руд. Наиболее распространённым является доменный процесс. Химически чистое железо получается электролизом растворов его солей. Чистое железо – пластичный серебристо-серый металл, обладающий магнитными свойствами. Железо относится к тяжелым тугоплавким металлам; его плотность составляет 7,874 г/см³, а температура плавления – 1539° С. При хранении на воздухе при температуре до 200 °С железо постепенно покрывается плотной плёнкой оксида, препятствующей дальнейшему окислению металла. Во влажном воздухе железо покрывается рыхлым слоем ржавчины, который не препятствует доступу кислорода и влаги к металлу и его разрушению.

Чистое металлическое железо применяют для изготовления сердцевин трансформаторов электромоторов, электромагнитов и мембран микрофонов. Сплавы железа (чугун и сталь) являются основными конструкционными материалами практически во всех отраслях современного производства. Оксид железа (III) (Fe₂O₃) применяется для производства чугуна и стали, приготовления коричневой краски. Ферриты используются при производстве радиоаппаратуры, компьютеров, средств связи. Хлорид железа(III) (FeCl₃) применяют для очистки воды, в текстильной промышленности, в органическом синтезе как катализатор. Сульфат железа (III) (Fe₂(SO₄)₃) применяют при очистке воды, а также в медицине.

Железо в нашем теле – это настоящий "кислородный курьер". Главная его задача – переносить кислород из легких ко всем клеткам тела. Оно входит в состав гемоглобина – белка, который и отвечает за этот процесс. Когда железа не хватает, возникает железодефицитная анемия – это когда клеткам не

хватает кислорода, и мы чувствуем усталость, слабость, головокружение, а иногда, даже раздражительность.

Откуда же берем железо? Его можно получить из еды! Железо бывает двух видов: из мяса, птицы, рыбы (оно лучше усваивается) и из растительных продуктов, например, из бобовых, шпината, гречки (его усвоение не такое эффективное). Особенно важно следить за уровнем железа женщинам детородного возраста, беременным и кормящим мамам, а также детям и подросткам, которые активно растут. Достаточное количество железа – это залог хорошего самочувствия, энергии и крепкого здоровья!

ЧЁРНЫЕ ДЫРЫ

Бокарева К.С., Помнящий А.М., Афиногенова М.Е.

Научный руководитель — учитель математики и физики Аравина В.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
krisbokareva@yandex.ru

Космос – это огромное и загадочное пространство за пределами Земли, где находятся звёзды, планеты, кометы, астероиды и другие небесные тела, а также чёрные дыры. Многие представляют себе под словосочетанием «черная дыра» портал в другой мир или воронку, которая засасывает всё вокруг себя.

Чёрная дыра – это объект с мощнейшей гравитацией, из которой даже свет не может вырваться. Это значит, что любые предметы, объекты и явления, попадающие в чёрную дыру, не могут вернуться обратно. Чёрная дыра получила название из-за своего свойства — она способна только поглощать излучение. Эти небесные тела нельзя увидеть, свет от них не исходит, поэтому их условно назвали чёрными.

Международная группа ученых выяснила, что количество черных дыр в пределах наблюдаемой Вселенной составляет около 40 квинтиллионов, или 40 миллионов триллионов объектов. Вес чёрных дыр зависит от их типа. Всего различают 4 типа дыр:

- Чёрные дыры звёздной массы. Они имеют массу от 3 до 50 раз больше, чем наше Солнце.
- Чёрные дыры средней массы. Вес такой чёрной дыры составляет от 10 до нескольких десятков масс Солнца.
- Сверхмассивные чёрные дыры. Вес этих небесных тел достигает 105–1011 масс Солнца.
- Ультрамассивные чёрные дыры. На данный момент известно только о двух представителях данного вида. Первое небесное тело массой 40

миллиардов масс Солнца находится в галактике Holm 15A. Второе — это TON 618, его масса равна 66 миллиардов масс Солнца.

У каждой чёрной дыры есть граница, которая называется горизонтом событий. Как только объект пересекает горизонт событий, у него уже не будет возможности вырваться наружу. Чёрные дыры притягивают к себе материю, а она образует вокруг них аккреционный диск — гигантскую структуру, которая быстро вращается и светится за счёт взаимодействия сил трения и гравитации.

Существует гипотеза, что чёрные дыры могли возникнуть на самых ранних этапах эволюции Вселенной, ещё до образования первых звёзд. Такие чёрные дыры называют первичными.

Джон Мичелл (английский учёный) впервые выдвинул концепцию существования чёрной дыры в 1784 году. Он предположил, что в космосе могут существовать недоступные наблюдению объекты с плотностью Солнца, гравитация которых не позволит свету выйти наружу. Однако эта гипотеза вскоре была забыта, поскольку в рамках классической физики скорость света не имеет фундаментального значения. В 1967 году Джон Арчибальд Уилер описал свойства чёрных дыр, впервые используя этот термин в науке. Подлинное открытие чёрных дыр состоялось в 1971 году, именно тогда они впервые были замечены в телескоп.

Некоторые учёные сделали предположение о том, что будущие цивилизации смогут извлекать энергию чёрных дыр и использовать их для питания сложных технологических сооружений.

Для Земли чёрные дыры могут представлять опасность. Гравитация небесного тела способна нарушить орбиту планеты, «передвинуть» её ближе к Солнцу или дальше от него, и столкнуться с другой планетой. Некоторые учёные считают, что при попадании в чёрную дыру космонавта ждёт неминуемая гибель.

СТРЕСС ИЛИ Я – КТО КОГО

Смирнова Д.А., Храброва Я.А.

Научный руководитель — педагог-психолог Антипова О.В.
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №9» г.о. Ступино
01234ga@mail.ru

В современном мире нельзя прожить без стрессов. Подростки, как и взрослые, тоже подвержены стрессу. Опросив учеников, мы узнали, что многие ситуации в школе могут привести к стрессу. Поэтому не зря про школу

часто говорят – стресс, который всегда с тобой. К сожалению, взрослые часто недооценивают проблемы детей. В результате ученики остаются один на один со своей проблемой и не знают, как бороться со стрессом.

Стресс - состояние беспокойства или психического напряжения, вызванное трудной ситуацией.

Что является источником стресса в современном мире? Это проблемы с учебной, ссоры в семье и с друзьями, финансовые проблемы, большой объем негативной информации.

Как мы приходим в состояние стресса? Запускается древний механизм реакции организма на опасность: «Бей! Беги! Замри!»

Как организм реагирует на стресс? Дыхание становится поверхностным, мышцы сжаты, плечи подняты. Организм тратит большое количество ресурсов, в результате чего страдают все важные системы органов.

Стрессовая ситуация негативно отражается на работоспособности. Чем больше мы нервничаем, тем меньше соображаем. Поэтому необходимо знать навыки преодоления стресса, чтобы безопасно реагировать на стрессовые ситуации и распределять свои силы. Для этого можно развить в себе навыки, которые помогут справиться со стрессовой ситуацией

1. Социальный навык нужен, чтобы искать и принимать помощь, сотрудничать с другими людьми, разрешать конфликты и разделять эмоции с близкими.

2. Навык заботы о себе помогает поддерживать себя, прислушиваться к своему физическому и психическому состоянию.

3. Навык самопрезентации помогает признавать свои сильные и слабые стороны, отстаивать и защищать свое мнение и интересы.

4. Организационные навыки отвечают за способность сконцентрироваться, выдерживать нагрузки, планировать свои действия.

5. Навык позитивного использования социальных сетей помогает знакомиться с чужим опытом, давать и принимать обратную связь.

СОВРЕМЕННЫЕ МОТИВАЦИОННЫЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ

Милосердова К.С., Башева О.А., Скорохватова П.В.

Научный руководитель — учитель математики и физики Аравина В.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
o.basheva10@mail.ru

Современные информационные технологии влияют на увлечения подростков, в результате чего интерес к хобби и саморазвитию нередко угасает. Это приводит к снижению уровня успеваемости и мотивации. Чтобы изменить ситуацию, создаются специальные программы, организации и мероприятия, заряжающие молодежь на движение вперед, любознательность и интерес к учебе. В данной работе рассмотрены различные проекты и их цели по привлечению молодого поколения к проявлению себя, выявлению талантов и знаний.

МДЦ "Артек" поощряет школьников путевками не только за учебу, но и за успехи в различных сферах науки, спорта и творчества. Одним из мотивирующих проектов является приложение «Таланты», где учащиеся могут обменивать свои оценки на "умникоины", которые можно потратить на призы. Проект «Другое дело» мотивирует молодежь на общественно полезную деятельность. Он помогает развивать гражданскую активность и вовлеченность в свое саморазвитие. Конкурс "Большая Перемена" способствует развитию коммуникационных навыков подростков. Победителей награждают денежными призами, что добавляет стимула к учебе и участию в подобных активностях. Грантовые конкурсы, организуемые Росмолодёжью, также поддерживают инициативных подростков и помогают реализовать их проекты. Все эти мероприятия направлены на то, чтобы вернуть молодежь к учебе, развить их личностные качества и повысить интерес к саморазвитию. Участвуя в таких инициативах, подростки открывают для себя новые горизонты и возможности.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

Уваров А.М., Лукьянов Н.В.

Научный руководитель — учитель математики и физики Аравина В.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
krasava.07.com@internet.ru

Кибербезопасность – это совокупность методов и практик защиты от атак злоумышленников для компьютеров, серверов, мобильных устройств, электронных систем, сетей и данных.

Основные направления кибербезопасности:

1. Защита данных — это комплекс мер, направленных на предотвращение несанкционированного доступа, использования, раскрытия, изменения или уничтожения данных. Включает в себя как технические средства (например, шифрование, пароли, брандмауэры), так и

организационные меры (например, политики безопасности, обучение персонала). Цель -обеспечить конфиденциальность, целостность и доступность данных.

2. Сетевая безопасность — это набор мер, разработанных для защиты компьютерной сети, её данных и инфраструктуры от несанкционированного доступа, использования, раскрытия, разршения, изменения или нарушения работы. Это охватывает аппаратное и программное обеспечение, а также политики и процедуры, направленные на обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности сетевых ресурсов.

3. Безопасность приложений — это совокупность мер, применяемых на протяжении всего жизненного цикла приложения, от проектирования до развертывания и обслуживания, с целью защиты от угроз,эксплуатации уязвимостей и несанкционированного доступа, обеспечивая конфиденциальность, целостность и доступность данных и функциональности приложения.

4. Управление идентификацией и доступом – контроль за тем, кто имеет доступ к различным ресурсам и данным аутентификация пользователей, авторизация.

5. Облачная безопасность – обеспечение безопасности данных и приложений, размещенных в облачных сервисах.

6. Мобильная безопасность – защита мобильных устройств и приложений.

Кибербезопасность является неотъемлемой частью современной жизни, обеспечивая защиту личных данных, финансовых активов, критической инфраструктуры, бизнеса и экономики, а также демократии и политической стабильности. Понимание основных принципов кибербезопасности и соблюдение базовых мер предосторожности необходимо каждому пользователю интернета, чтобы защитить себя от киберугроз.

Будущее кибербезопасности обещает быть сложным и динамичным под влиянием технологического прогресса и постоянно меняющихся угроз. Оно будет характеризоваться комплексным подходом к защите, основанным на новейших технологиях, взаимодействии между различными секторами и повышении осведомленности о рисках.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА В БИЗНЕСЕ

Свирина П.А.

Научный руководитель — учитель математики и физики Аравина В.В.
МБОУ СОШ №5 г.о. Ступино Московской области
svirina.polina@yandex.ru

Вероятность и статистика играют важную роль в бизнесе. Они помогают анализировать данные и принимать обоснованные решения в условиях неопределенности. С учетом роста в бизнесе объема данных изучение статистики и вероятности становится все более актуальным для принятия обоснованных решений и минимизации рисков.

Статистика – наука, изучающая количественную сторону массовых общественных явлений с целью установления закономерностей в неразрывной связи с их качественной стороной в конкретных условиях места и времени в их взаимосвязи и взаимозависимости.

Один из ярких примеров применения вероятности и статистики в бизнесе можно привести для компаний, занимающихся электронной коммерцией, например, таких как Amazon.

Рассмотрим, как Amazon использует статистику и теорию вероятностей для разработки системы рекомендаций, помогающей пользователям находить товары, которые могут их заинтересовать. Эта система значительно увеличивает продажи и улучшает опыт пользователей.

Как это работает (основные этапы разработки рекомендаций):

1. Сбор данных. Amazon собирает огромные объемы данных о поведении пользователей, включая информацию о том, какие товары они просматривают, покупают, добавляют в корзину, а какие игнорируют.
2. Анализ данных. С помощью методов статистики и машинного обучения Amazon анализирует эти данные, чтобы выявить закономерности.
3. Вероятностные модели. На основе собранных данных строятся вероятностные модели, с помощью которых можно предсказывать вероятность покупки того или иного товара конкретным пользователем. Для этого используются такие методы, как коллаборативная фильтрация, где учитываются предпочтения пользователей с похожими интересами.
4. Персонализированные рекомендации. Благодаря этим моделям система может разработать персонализированные рекомендации,

изменяющиеся в зависимости от действий пользователей и их предпочтений. Таким образом, вероятность того, что пользователь купит рекомендованный товар, значительно увеличивается.

В результате использования системы рекомендаций Amazon обеспечивает значительный рост продаж. Оценки показывают, что до 35% всех продаж на Amazon происходят благодаря этим рекомендациям. Это свидетельствует о мощном влиянии статистических моделей и вероятностей на бизнес.

Таким образом, использование вероятностей и статистики стало ключевым элементом в стратегиях маркетинга и продаж для компаний электронной коммерции. Эти инструменты позволяют принимать более обоснованные решения и значительно увеличивать доход, предоставляя пользователям более релевантный опыт.

Проведя анализ данных о вероятности и статистики в бизнесе, можно сделать вывод о том, что они тесно связаны со стратегическим менеджментом, представляющим собой долгосрочное планирование деятельности компании. Он включает в себя комплекс инструментов и практик, который позволяет спроектировать работу предприятия в соответствии с его целями и интересами.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА В МАТЕМАТИКЕ

Оникеев Ф.К.

Научный руководитель — учитель математики Бурмистрова Т.В.
МБОУ СОШ №5 г.о. Ступино Московской области
burm-tatyana@yandex.ru

Первоначальные представления о числе появились в эпоху каменного века, при переходе от простого собирания пищи к ее активному производству, примерно 100 веков до н. э. Числовые термины тяжело зарождались и медленно входили в употребление.

Числа сопровождают нас во всех сферах нашей жизни. Человечеству удалось установить целый ряд законов и закономерностей мира чисел, разгадать какие-то тайны и использовать свои открытия.

Число является одним из основных понятий математики. Понятие числа развивалось в тесной связи с изучением величин; эта связь сохраняется и теперь. Во всех разделах современной математики приходится рассматривать разные величины и пользоваться числами. Ведь мир чисел очень загадочен и интересен.

В данной работе рассматриваются удивительные числа и их свойства:

- Простые числа;
- Числа-близнецы;
- Фигурные числа;
- Многоугольные числа;
- Дружественные числа;
- Совершенные числа;
- Компанейские числа;
- Число Шахерезады;
- Числа Фибоначчи;
- Комплексные числа.

Без чисел нам было бы очень трудно и не интересно жить. Человек не сможет решать, мерить, считать. Невозможно построить до, посчитать деньги в кармане, определить время на часах, набрать номер на телефоне. Если бы не было в мире чисел, то мы не знали бы, сколько нам лет, в каком веке или году мы живём.

ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОУГОЛЬНИКИ И МНОГОГРАННИКИ ВОКРУГ НАС

Оникиенко В.К.

Научный руководитель — учитель математики. Бурмистрова Т.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
burm-tatyana@yandex.ru

В нашем мире много прекрасного и необычного. Предметы, которые нас окружают, имеют удивительные формы. Таковыми, например, являются правильные многоугольники и правильные многогранники. Эти фигуры обладают красотой, совершенством форм и притягательностью.

Основоположниками раздела математики о правильных многоугольниках являлись древнегреческие ученые. Одним из них был Архимед. Ещё одним великим математиком, изучавшим правильные многоугольники, был Евклид.

Самые распространённые правильные многоугольники:



Треугольник



Четырёхугольник



Пятиугольник

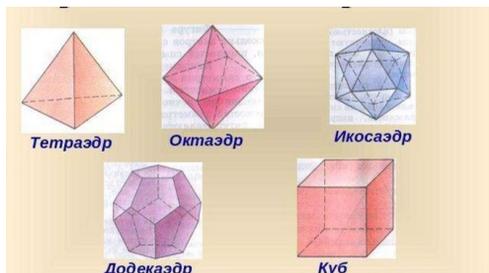


Шестиугольник



Семиугольник

Правильные многогранники:



Правильные многоугольники и многогранники – самые выгодные фигуры, поэтому они широко распространены в природе, искусстве, архитектуре, быту, технике и т.п.:

- в природе (пчелиные соты, снежинки, кристаллы). Кристаллы поваренной соли и хромовых квасцов встречаются в природе в виде куба и октаэдра соответственно, кристалл сурьмянистого сернокислого натрия имеет форму тетраэдра, икосаэдр передает форму кристаллов бора;
- в живой природе (скелет одноклеточного организма феодарии по форме напоминает икосаэдр, многие вирусы имеют трехмерную геометрическую форму икосаэдра, морские звезды имеют форму правильных пятиугольников);
- в быту (форма паркета, лоскутном шитье, в орнаментах и вышивках, формы правильных многогранников также используются в бытовых предметах и упаковке товаров: чайные и молочные пакеты, коробочки, различные сувениры и многое другое);
- живописи (Альбрехт Дюрер «Меланхолия», Сальвадор Дали «Тайная вечеря»);
- архитектуре (пирамида Хеопса, Александрийский маяк, центральная библиотека).

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОДРОСТКОВ

Савушкина А.И., Кириллова В.С.

Научный руководитель — учитель математики и физики Аравина В.В.
МБОУ СОШ № 5 г.о. Ступино Московской области
anastasiasavuskina5@gmail.com

Социальные сети играют значительную роль в жизни подростков, оказывая как положительное, так и отрицательное влияние. Они способствуют общению, самовыражению, творческому развитию, предоставляют доступ к образовательному контенту и помогают формировать цифровые навыки.

Однако чрезмерное использование соцсетей может приводить к зависимости, снижению концентрации, ухудшению режима сна, негативно сказываться на психическом здоровье, вызывать тревожность, депрессию и проблемы с самооценкой из-за социального сравнения. Кроме того, подростки сталкиваются с кибербуллинг, онлайн-угрозами и влиянием инфлюенсеров (т.е. «людей, обладающих значительной аудиторией в социальных сетях или других онлайн-платформах и способные влиять на её мнения, предпочтения и поведение, которые формируют их взгляды и поведение»). По данным Википедии под кибербуллинг понимаются «намеренные оскорбления, буллинг, травля, угрозы, диффамации и сообщение другим компрометирующих данных с помощью современных средств коммуникации, как правило, в течение продолжительного периода времени.»

Важно развивать критическое мышление, ограничивать время в соцсетях, контролировать контент и поощрять офлайн-активности, чтобы минимизировать негативные последствия. Осознанное использование соцсетей позволяет сохранить баланс между виртуальной и реальной жизнью, используя их возможности во благо.

СОДЕРЖАНИЕ

Приветствие проректора по научной работе Московского авиационного института Иванова А.В.	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
Приветствие заместителя технического директора – главного металлурга АО «Ступинская металлургическая компания» Смирнова М.О.	6
Приветствие директора дополнительного офиса Ступинский Банка ВТБ (ПАО) Тадоран Е.В.	8
ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ	8
Кучменко И.В. Маёвцы штурмуют космос	8
СЕКЦИЯ № 1. ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ	16
Нестеренко Я.А., Ящечкин А.П. Интерактивные методы визуализации результатов тестирования для улучшения обратной связи	16
Кондрашова В.Е. Разработка 3D-игры в UNITY как инструмента обучения детей программированию.....	18
Хрусталеv М.Е. Использование искусственного интеллекта для создания тестовых заданий и вопросов.....	19
Патюков А.П. Разработка мобильного приложения в среде UNITY для отслеживания тренировок.....	20
Денисов А.А., Самойлова К.И., Ларькин А.В. Построение математического описания короткопериодического движения ЛА в качестве объекта управления с помощью ИНС	21
Ковешников И.Р. Компьютерное зрение как способ навигации беспилотного летательного аппарата.....	23
Самойлова К.И., Ларькин А.В., Денисов А.А. Создание ручки для мобильного пилотажного стенда.....	24
Мольв А.Д. Программа «Складской учёт авиационных деталей».....	26
Суданов И.О., Зуев И.А. LLM-агенты в образовательных задачах....	27

Гуреева А.А. Оценка достоверности траекторной информации с использованием модели обзорной радиолокационной станции	29
Бахмутов Р.И. Проблема некорректного подбора курсов для школьников по подготовке к ЕГЭ и ОГЭ	31
Поздышева М.А. Многоуровневый подход к защите серверной инфраструктуры: инструменты и методы реализации	32
Каратаева Е.С. AR-приложение для удаленной совместной работы ...	34
Каленов А.С., Ключков К.А., Шишкина К.А. Автоматизация опытного стенда для дефектоскопии лопаток ГТД методом флуоресцентного проникающего контроля.....	35
Вязниковцев Д.А. Нейросетевое прогнозирование шероховатости в процессе электроэрозионной обработки.....	36
Старчиков А.С., Гутарова В.С. Разработка типового проекта ЛВС средней общеобразовательной школы с использованием ОС OPNsense.....	40
Зарубина Ан.С., Зарубина Ал.С., Чегурова А.П. Использование ИИ для обнаружения атак и аномалий в сетевом трафике	41
Чегурова А.П., Зарубина Ал.С., Зарубина Ан.С. Разработка образовательного сайта для изучения алгоритмов по теории информации.....	43
Зарубина Ал.С., Зарубина Ан.С., Чегурова А.П. Исследование проблемы приватности и анонимности в эпоху больших данных.....	44
СЕКЦИЯ № 2 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ.....	46
Панова В.А., Пчельников А.В. Разработка профиля предварительного ручья сложноконтурной поковки из высоколегированного титанового сплава.....	46
Горелов О.К. Моделирование процесса сварки в программе ANSYS	48
Гасанов О.К. Сварка нержавеющей сталей.....	51
Куликов Н.А. Оптимизация параметров лазерной резки по критерию качества поверхности.....	52
Рынденков Р.Д., Пиючевская Д.И. Редкоземельные металлы (РЗМ) и их геополитическое значение в современных условиях.....	54

Антонова А.В. Влияние времени индукционного нагрева под закалку на формирование градиентной структуры сплава ВТ6....	58
Рютин И.Г., Раменский В.Л. Модификация кварцевого стекла фемтосекундными лазерными импульсами	59
Лазаренко Н.К., Малютин С.В., Лазаренко О.Н. Расчет химического состава слитков из сплава ХН62ВМЮТ-ВД для получения оптимальных механических свойств.....	61
Романова Т.В., Гвоздюк А.А., Тожибоев Д.У. Анализ производства полуфабрикатов из титановых сплавов в Российской Федерации	63
Долгушин Я.В. Применение метода плазменно-электролитной обработки для синтезирования оксида ванадия	65
Тевс М.Д., Румянцев К., Рябов А.А. Исследование применения органического связующего для пористого покрытия.....	67
Смирнов П.А., Смирнов А.А., Журбенко А.С. Влияние параметров гидрирования титановых сплавов на кинетику диффузии водорода, фазовый состав и структуру.....	69
Шевченко С.Р., Михонов В.В., Хажакян В.О. Статистическая оценка характеристик пластичности и ударной вязкости титановых сплавов.....	70
Дедикина С.Ю., Фомина Е.М., Кульчицкий С.М. Нетрадиционные методы обработки титановых сплавов для производства декоративных изделий.....	72
Цай А.С. Разработка композиционного материала на основе ПТФЭ, армированного дисперсными частицами.....	74
Галкин В.А., Михонов В.В. Компьютерный анализ и совершенствование технологииковки слитка из сплава ВТ22	75
Крутикова В.В., Басков Ф.А. Технология получения азотированных гранул из сплавов на основе молибдена	77
Королев К.А. Азотирование как альтернатива цементации.....	78
Малыгин Р.С. К вопросу обеспечения ремонтной технологичности в производстве деталей ДЛА.....	80
Алсаева О.С. Построение метастабильной диаграммы состояния «Сплав ВТ16-Водород».....	81
Малюта Ю.И. Исследование методов повышения стойкости режущего инструмента при обработке Ti-сплавов	83
Михонов В.В., Хажакян В.О. Влияние температуры испытания на жаропрочные свойства псевдо α -титанового сплава	84

Орлов Д.Н. Отработка технологии прямого лазерного выращивания на примере сплава ЭК61	85
Воробьёв Р.А. Совершенствование технологии штампованной поковки «Деталь шасси SSI-100»	87
Кульнев Д.Н. Совершенствование технологии штамповки заготовки из титанового сплава BT3-1 на основе компьютерного моделирования.....	88
Соколова Е.А. Методика прогноза механических свойств сплава BT20 по характеристикам микроструктуры.....	90
Зобова А.А. Обзор методов получения высококачественных металлических порошков из шламовых отходов машиностроительных производств путем их переработки и вторичного использования порошков для аддитивного производства	92
Калининченко Д.А., Агафонов Д.М. Электрохимическая обработка шестерней топливных агрегатов ЛА.....	94
Остапюк С.И., Бурдин Д.В. Расчет оптимальной объемной доли армирующих элементов в функциональных композиционных материалах «полиэтилен-TiNi»	95
Бурдин Д.В. Влияние технологии изготовления на межслойную прочность композиционного материала «полиэтилен – никелид титана»	97
Вороотов К.А. Влияние стратегии перемещения лазерного луча на макроструктуру образцов из сплава KX28M6.....	98
Ермилова Д.А. Модернизация технологического процесса для изготовления детали «корпус автомата запуска».....	100
Суворов А.Н. К вопросу применения сварки трением при восстановлении деталей и узлов ракетных двигателей.....	101
СЕКЦИЯ № 3. АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ.....	103
Кривун К.В. Акустическое излучение гексакоптера в зависимости от конфигурации расположения его винтов	103
Пещерова А.А., Кривун К.В. Оптимизация ракетного двигателя с учетом прочностных и внутрибаллистических характеристик.....	105
Пыринов А.Е., Кривун К.В. Моделирование акустических характеристик трубчатых структур с учетом импеданса стенок.....	106
Крылов Н.И., Полухин А.А. Сравнение методов молниезащиты композитных лопастей воздушных винтов.....	108

Кузьмин А.Ю. Анализ методов подготовки поверхности лопаток турбин для нанесения газотермических покрытий.....	109
Мухин Д.А. Внедрение манипуляторов в процесс сварки титана в вакууме	111
Будылин Г.М., Мухин Д.А. Перспективные технологии в авиа- и ракетостроении.....	113
Богачев А.А. Автоматизация процесса сборки узлов летательных аппаратов.....	115
Казakov Д.А. Использование аддитивных технологий в производстве ЖРД.....	117
Анашин А.А. Оптимизация геометрических размеров и профилей крыла БПЛА для увеличения подъемной силы.....	119
Будылин Г.М. Перспективы использования пластиковой оснастки в технологическом процессе вытяжки металлов.....	120
Гришков А.А. Доводка базового варианта лопатки турбины по тепловому состоянию.....	122
Новосадov В.И. Использование метода «бережливого производства» для повышения производительности.....	124
Зверев А.С. Разработка компоновки полетного контроллера МБЛА с возможностью установки плат расширения	126
Дерменжиев Р.С. Дроноведение: от простого увлечения для энтузиастов до профессионального использования.....	127
Екимовская А.А. Минимизация массы корпуса вращающейся маневрирующей космической системы	129
Богачев А.А., Богачев А.А. Влияние металлических покрытий на эксплуатационные характеристики изделий.....	131
Проклюшин В.И. Использование ферромагнитных материалов на производстве.....	133
Сердечнов Г.А. Автоматизация покраски в процессе сборки летательных аппаратов.....	135
Соболев Д.С. Исследование характеристик системы жидкостного охлаждения компьютерных устройств	137
Рябов Н.А. Проектирование станочного приспособления с использованием средств автоматизации.....	139
Шаронов Д.В. Применение метода аддитивных технологий для изготовления теплопередающих устройств с капиллярно-пористой структурой в космических энергоустановках	140

Эйнатов В.В. Оценка возможности создания мускулолета.....	142
Шурыгин С.А. Разработка и исследование методики и оборудования испытаний блоков заряда электроустановок летательного аппарата	144
Агафонова А.А. Разработка устройства для оценки работоспособности пилотов на основе анализа биосигналов	145
Шукалюк В.А. Разработка универсальной математической модели вспомогательного ГТД	147
Чукаев А.Б. Методика наземных частотных испытаний самолета на флаттер	148
Аунг К.М. Методика расчетного моделирования и исследование птицестойкости передней части крыла самолета с учетом удара птицы под разными углами	151
Ильичёва А.Д., Шурыгин С.А. Разработка технологии космических микроботов-инспекторов для диагностики солнечных батарей.....	153
Столбов А.Г. Оценка эксплуатационных свойств гидравлических сайлентблоков подвески транспортного средства.....	154
СЕКЦИЯ № 4. МЕНЕДЖМЕНТ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МИРА.....	157
Гусева А.И., Кулешова Л.А. О применении музыки в спорте	157
Брысин Н.С., Старчиков А.С. Дворянская усадьба «Сенницы» – неотъемлемая часть истории России.....	158
Гутарова В.С., Старчиков А.С. Развитие финансовой грамотности в образовательной среде вуза.....	160
Ивинский И.А. Финансовая грамотность как фактор благополучия граждан	162
Сибирский Е.В., Брысин Н.С. История дворянской усадьбы «Отрада» – часть истории России XVIII-XXI вв.	165
Сайфутдинов К.Р. Использование показателей моторных способностей в оценке уровня подготовки студентов при занятиях физической культурой.....	166
Бондарцев А.А., Капаклы А.В. Метод проектов при обучении иностранному языку	168
Николаев В.И. Применение метода разности разностей для анализа изменений при улучшении продукта	170

Кондрашова В.Е., Капустянская Д.А. Развитие бюджетного учета и планирование в России.....	173
Коробкова А.В. Студенческий взгляд на искусственный интеллект и его влияние на жизнь.....	175
Полухин А.А., Крылов Н.И. Предложения по улучшению механизма налогового стимулирования инновационной деятельности.....	177
Пиючевская Д.И., Рынденков Р.Д. Общественная лексика в речи студентов МАИ.....	178
Кушнир А.И., Полухин А.А. Особенности слов года 2024 в английском языке.....	180
Шварев Д.А., Гутарова В.С. Особенности функционирования слов-паразитов в речи студентов.....	182
Ершов В.С., Крылов Н.И. Франчайзинг как форма предпринимательства.....	184
Касаев Г.Ю. Факторы мотивации первокурсников в техническом вузе.....	186
Кузнецов К.А., Бледных Е.В. Роль русских монастырей в духовно-нравственном просвещении общества (на примере Свято-Троицкого Белопесоцкого монастыря).....	187
Смолянинов Н.А. Будущее России в представлении студентов инженерных вузов.....	189
Кулешова Л.А. Факторы формирования потребности человека в физическом совершенствовании.....	191
Бондарчук П.Е. Латышский легион СС: история, преступления и проблемы героизации.....	192
Рудакова А.М. Управление прибылью торгового предприятия.....	194
Демченко О.А. Применение технических средств в учебно-тренировочном процессе: инновации и эффективность.....	195
Калинин А.А. Брянский Бухенвальд.....	197
Горохов М.О. Биологические основы двигательной деятельности студентов при занятиях спортом.....	199
Ершова И.А. Современные инструменты управления дебиторской задолженностью организации.....	201
Зуев И.А., Суданов И.О. Риски и направления работы с криптовалютой.....	202

Васильева С.В. Разработка экологического проекта по производству вторичной стрейч-пленки	204
Пучнин Е.Р. Инновационные методы и технологии продвижения товаров предприятия.....	206
Зинчик Н.В., Кушнир А.И. Финансовая политика Российской Федерации	207
Дидик А.А. Влияние факторов внешней и внутренней среды на прибыль организации	209
Савчук Ф.А. Эффективность воздействия различных жанров музыки на тренировочный процесс студентов при занятиях физкультурой	212
Агамян М.М. Управление человеческими ресурсами: современные подходы к найму, развитию и оценке персонала.....	214
Кулагина А.А. Разработка инновационно-инвестиционного проекта развития предприятия.....	215
Ступнев Р.С., Терелёв А.С. Перспективы развития российской банковской системы.....	216
Гакало Е.В. Особенности перевода независимого причастного оборота и герундиального оборота в современном английском языке.....	218
Камнева А.С. Ключевые аспекты успешного лидерства в проектной деятельности	220
Могильная Е.А. Подходы к автоматизации бизнес-процессов в управлении персоналом	222
Мамедова Н.А. Теоретические основы управления доходами и расходами организации.....	224
Белоцерковский И.В. Качество как управленческая проблема: от формализма к стратегической интеграции.....	227
Обыденков Е.С., Ширкова М.А. Криптовалюты и цифровые активы: регулирование и влияние на финансовые системы	229
Тришина С.А., Насырова К.А. Реализация требований ISO 9001:2015 в части изменения климата на примере франчайзи 1С.....	230
Панченко П.А., Горохов М.О., Карпов С.О. Искусственный интеллект как архитектор новой реальности.....	232
Карпов С.О., Панченко П.А. Машинное обучение и познание: заменят ли алгоритмы человеческий разум?	233

Рахматов Б.С., Карпов С.О., Панченко П.А. Трансгуманизм и будущее человечества: этические и философские вызовы	235
Хажакян В.О. Гендерное равенство в авиасекторе: анализ и тенденции	236
Саид-Борисов Л.В. Роль библиотечных мероприятий в формировании аналитического и концептуального мышления у школьников	238
Бачихин М.А. Управление инновационными процессами в производстве	240
Григорьев С.И., Знамин О.В. Утопия и антиутопия: две стороны одной монеты	241
Данилин П.Р. Анализ источника финансирования инвестиционного проекта	244
Данилова А.Л. Кибербезопасность в студенческой среде	246
Шиндина Э.А. Отношение студентов Ступинского филиала МАИ к религиозным конфессиям как к социокультурному явлению	247
СЕКЦИЯ № 5. ЮНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	250
Дворецкий М.Е. Программы для экономии времени учебного процесса при обработке результатов эксперимента	250
Дворецкая М.Е. Технология изготовления фигур вращения из пенопласта	252
Кириева К.Д. Рёлоподвеска для шасси планетохода	255
Ахметов М.А. Применение аддитивных технологий для изготовления неразбирающихся конструкций	257
Конорева М.М. Новый механизм Роберваля-Липкина с прямолинейным движением двух шатунов	260
Сычева Я.Е. Новая установка для демонстрации закона Архимеда для упрощения процесса образования	262
Голубев А.М. Маневрирование тросовой космической системы за счёт качательного движения	265
Плужникова М.Д. Патриотизм спортсменов в Великой Отечественной войне	267
Зверева М.А. Развитие моторных функций и координации у детей с ДЦП и синдромом Дауна	268
Скворцова З.Д., Даирова К.Р. Глиняная посуда дьяковской культуры Ступинского и Каширского городских округов	270

Никитина Е.С. Чехов и Сахалин: переворот в душе и слове.....	272
Генералова В.Р. Роль железа в жизни человека	273
Бокарева К.С., Помнящий А.М., Афиногенова М.Е. Чёрные дыры	275
Смирнова Д.А., Храброва Я.А. Стресс или Я – кто кого	276
Милосердова К.С., Башева О.А., Скорохватова П.В. Современные мотивационные программы для молодежи.....	277
Уваров А.М., Лукьянов Н.В. Кибербезопасность.....	278
Свирина П.А. Вероятность и статистика в бизнесе	280
Оникеенко Ф.К. Удивительные числа в математике.....	281
Оникиенко В.К. Правильные многоугольники и многогранники вокруг нас.....	282
Савушкина А.И., Кириллова В.С. Социальные сети и их влияние на подростков	284

Десятая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Открытие X Всероссийской молодежной научно-практической конференции
«Колачевские чтения-2025»



Десятая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Игорь Кучменко, член федерации Космонавтики России, ветеран космодрома Байконур, представляет доклад, посвященный 95-летию МАИ



Десятая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



На секции «Информатика, вычислительная техника и управление»



Десятая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



На секции «Материаловедение, технология и автоматизация обработки материалов»



Десятая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



Награждение призеров и победителей секций «Аэрокосмическая техника и технологии» и «Менеджмент, экономические и социально-гуманитарные проблемы современного мира»



Десятая Всероссийская молодежная научно-практическая конференция
«КОЛАЧЁВСКИЕ ЧТЕНИЯ»



На секции «Юный исследователь»

