

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. АВИАЦИЯ И КОСМОС 2023»

Материалы Региональной научно-практической конференции

Уфа, 2023

Электротехника. Авиация и космос 2023: материалы региональной научно-практической конференции / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: РИК УГАТУ, 2023. – 140 с.

Представлены лучшие художественные работы и тезисы докладов, включенные в программу Всероссийской научно-практической конференции «Электротехника. Авиация и космос 2023», состоявшейся в г. Уфе 13 апреля 2023 г.

Редакционная коллегия:

Д. Ю. Пашали – канд. техн. наук, доцент (ответственный редактор)

Я. Ф. Хабирова – канд. юрид. наук, доцент

Материалы статей публикуются в авторской редакции.

© Оформление. РИК УГАТУ, 2023

**РЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. АВИАЦИЯ И КОСМОС 2023»
13 апреля 2023 г.**

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель оргкомитета:

Захаров Вадим Петрович – ректор УУНиТ, докт. хим. наук, профессор.

Заместитель председателя:

Вавилов Вячеслав Евгеньевич – директор Передовой инженерной школы «Моторы будущего», заведующий кафедрой электромеханики, д-р техн. наук, профессор.

Члены оргкомитета:

Агеев Георгий Константинович – проректор по инновационной деятельности УУНИТ, канд. техн. наук, доцент;

Уразбахтина Юлия Олеговна – декан факультета АВИЭТ, канд. техн. наук, доцент;

Исмагилов Флюр Рашитович – д-р техн. наук, профессор Передовой инженерной школы «Моторы будущего».

Салихов Ренат Мунирович – канд. техн. наук, доцент Передовой инженерной школы «Моторы будущего»;

Пашали Диана Юрьевна – канд. техн. наук, доцент Передовой инженерной школы «Моторы будущего»;

Бабилова Наталья Львовна – канд. техн. наук, доцент Передовой инженерной школы «Моторы будущего»;

Каменев Сергей Иванович – канд. техн. наук, доцент кафедры авиационных двигателей.

Место проведения: 450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12, 4 корпус УУНиТ, Передовая инженерная школа «Моторы будущего», кафедра электромеханики.

Адрес оргкомитета: 450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12, 4 корпус УУНИТ, Передовая инженерная школа «Моторы будущего», кафедра электромеханики, ауд. 4-207.

Сайт ПИШ «Моторы будущего» <http://motorybudushego.ru/>

Тел.: +7(908)3502312

Телеграмм: https://t.me/pish_uust

В Контакте https://vk.com/pish_uust

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ.....	6
СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.....	7
АКАТЬЕВ А. А., БАБИКОВА Н. Л. Влияние международной энергетической политики на перспективы развития отечественной энергетики.....	7
ПИХТОВНИКОВ В. К., БАБИКОВА Н. Л. Проблемы и перспективы развития энергетики.....	10
БИЛАЛОВ А. Р., ЦЕЛИЩЕВ А. А. Разработка конструкции микро-ГЭС.....	12
МЕЛЬНИКОВА А. Н., СКУИН Л. А., МЕЛЬНИКОВ Н. А. Солнце как источник энергии.....	15
ЗИНУРОВА В. Р., ЕНИКЕЕВ Д. В. Умный светильник.....	18
ТУАЛЬБАЕВ К. И., БАБИКОВА Н. Л. Применение прикладных информационных технологий в сфере энергетики.....	20
ГАЛИМЗЯНОВ Р. А., БАБИКОВА Н. Л. Оценка рисков применения информационных технологий в электроэнергетике.....	22
ШЕВЦОВ И. С., БАБИКОВА Н. Л. Использование солнечных электростанций в Республике Башкортостан при дефиците электроэнергии.....	25
ШЕВЧЕНКО Л. Е., КЛИМЕНКО О. А. Макет электроснабжения жилого помещения..	29
ЧУВИЛИН Д., ГАБЗАЛИЛОВ Т., ЧУВИЛИНА Н. А. Система поддержания микроклимата « <i>SAFE LIVE</i> ».....	32
РИМША В. А., БАБИКОВА Н. Л. Проблемы развития энергетики.....	35
СЕКЦИЯ 2. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ.....	38
ОДИЛОВ С. Д., БАБИКОВА Н. Л. Назначение и роль электрооборудования в летательных аппаратах.....	38
АНТИМОНОВ Д. А. Исследование катушки Тесла.....	41
АБЛЕЕВ Э. Р., ЗКРИЕВА Г. Р. Современное оборудование судов технического флота	43
ШАТОХИН М. Н. АБДУЛЛИНА Э. Ю. Беспилотные летательные аппараты, используемые РФ в рамках специальной военной операции.....	46
ГАЛИЕВА А. А., ПАШАЛИ Д. Ю. Электромобили: проблемы и перспективы развития.....	50
АМИНЕВ В. В., НИКОЛАЕВ О. П. Принцип «золотого сечения» в авиастроении.....	53
ХУСАИНОВ Т. Д., ПАШАЛИ Д. Ю. Тенденция развития источников питания для электромобилей.....	56
ГОГУС А., УРАКОВА Г. И. Исследование конструкций коробки передач автомобилей.....	60
АЛЕКСАНДРОВА С., ЕНИКЕЕВ Д. В. Почему летит ракета в космосе?.....	63
АНТИПИНА А. В., БАБИКОВА Н. Л. Современные технологии искусственного интеллекта и возможности применения. Нейронные сети.....	65
ИНЧИКОВА Д. С., НАУМОВА У. А., САЙФУЛЛИН М. Г. Моделирование ракеты МС-51 и ее запуск.....	68
ХИСМАТУЛЛИН А. К., ЮСУФОВ Т. А. Адаптивное колесо для исследовательского планетохода «Оставляющий след».....	70
СЕКЦИЯ 3. ЭНЕРГИЯ КОСМОСА.....	75
БИКУЛОВ А. Р., АНТОНЕНКО К. В. Космопылесос с функцией переработки мусора.....	75
БОБРОВ М. Д., СМИРНОВА А. Н. Бот анонимный психологической помощи.....	77

МАРТЫНОВ В. В., СТЫСКИН А. В., УРАКОВА Г. И. Транзисторный гитарный усилитель.....	79
БАШАЕВА В. Проект организации автоматической марсианской станции (АМС) «СИМБИОЗ-1» по добыче, подготовке и сохранению воды для развития колонии замкнутого цикла.....	82
ХАЙРУЛЛИН Б. И., АГРАНОВИЧ Н. Ю. Животные в космосе.....	86
КАЛЬМИН Е. Г., АКЧЕЕВА Р. И. Эксперимент – взвешивание воздуха.....	87
ЗИННУРОВ А. Р., ЮЛМУХАМЕТОВА Л. Г. Скорость реакции человека.....	89
МИЛИЦКАЯ П., СУХАНОВ С. П. Методы утилизации космического мусора.....	93
ХАБИРОВА С. М., РАССКАЗОВА Е. И. Собаки – первые покорители космоса.....	97
БАШИРОВ М. И., БАШИРОВА К. И. Солнечный парус.....	102
МОРОЗОВ Д. А., КОБЗОВ Д. В. Разработка 3 D модели сцепки для планетохода.....	107
ХАЙРУЛЛИН А. И., АГРАНОВИЧ Н. Ю. Красное смещение и закон Хаббла.....	108
ХАЛФИН-ДРЕЙГЕР Р. В., ДРЕЙГЕР Г. Г. Разработка 3-D модели орбитального сборщика мусора «РОМУЛУС-1».....	110
ЛОБАНОВА М.А., ГАЛИМЗЯНОВА Г.Х. Космос – энергия будущего.....	114
ДЕМИН Г. А., АФАНАСЬЕВ Ю. В., ВИЛЬДАНОВА С. Г. Прибор для исследования электромагнитных процессов.....	117
КОНКУРС РИСУНКОВ «ЭНЕРГИЯ КОСМОСА».....	122

ОТ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

На Региональную научно-практическую конференцию «Электротехника. Авиация и космос 2023» (НТК) поступили более 150 работ студентов и школьников младших, средних и старших классов из разных городов Республики Башкортостан и России.

НТК приурочена ко Дню космонавтики и проводится в целях развития познавательных способностей, умений и навыков исследовательской деятельности, популяризации инженерных профессий, инженерно-технического образования, научных знаний среди молодежи, формирования научного мировоззрения, выявления и поддержки талантливых молодых исследователей, а также патриотического воспитания молодежи.

Для студентов и учащихся 9-11 классов общеобразовательных школ в рамках НТК организованы секции:

- «Проблемы и перспективы развития энергетики»;
- «Проблемы и перспективы развития электротехнических комплексов и систем»;
- «Прикладные информационные технологии в электроэнергетике»;
- «Электрооборудование современных транспортных систем».

В рамках конференции проводился конкурс «Энергия космоса» эссе, поделок и рисунков, с участием детей, в том числе с ограниченными возможностями здоровья.

Оргкомитет желает всем участникам конференции крепкого здоровья, творческих идей, значимых научных результатов, а также внедрения своих разработок для повышения уровня инженерно-технического образования.

Оргкомитет конференции «Электротехника. Авиация и космос 2023»

СЕКЦИЯ 1. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ. ПРИКЛАДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Акатьев А. А., Бабикова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-127Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, г. Уфа

ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ НА ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация. В статье рассмотрено влияние международной энергетической политики на перспективы развития отечественной электроэнергетики, отмечено, что устойчивое функционирование национальной системы энергоснабжения является необходимым условием для модернизации экономики и повышения качества жизни населения

Ключевые слова: электроэнергетика, международная политика, энергосистема, развитие

В современном мире энергетика играет одну из важнейших ролей в экономическом и социальном развитии страны. Устойчивое функционирование национальной системы энергоснабжения является необходимым условием для модернизации экономики и повышения качества жизни населения. Энергетический сектор в наше время стал одним из самых глобальных и сложных отраслей экономики, что увеличивает значение международной энергетической политики для развития национального сектора электроэнергетики.

Сегодняшняя мировая энергетическая политика имеет огромное влияние на перспективное развитие отечественной электроэнергетики. Такая аналитика поможет понять, как мировые тенденции в энергетике могут повлиять на стратегии развития этой отрасли в России, и какие меры нужно принять, чтобы обеспечить энергетическую безопасность и экономическое развитие. Кроме того, рассмотрение международной энергетической политики может способствовать формированию более эффективных механизмов сотрудничества с другими странами в сфере энергетики и обеспечению устойчивого развития отрасли. Для успешного развития в области электроэнергетики необходимо

учитывать многочисленные требования, которые предъявляются международными сообществами по вопросам энергосбережения, сокращения выбросов углекислого газа и повышения энергоэффективности.

Так, в Европе ведется активная работа по поощрению использования возобновляемых источников энергии и намерениях к середине 21 века полностью освоить энергетическую систему, не выделяющую парниковые газы. Такое решение отражается на российской энергетике и вызывает необходимость обеспечения уменьшения выбросов углекислого газа в большей степени и более быстрыми темпами.

Кроме того, одним из ключевых компонентов международной энергетической политики является повышение энергоэффективности в мире. Очень важно понимать, что эффективное использование энергоресурсов – это не только способ сохранения природных ресурсов, но и возможность их более долгосрочного использования. В данной ситуации, перспективное развитие отечественной электроэнергетики во многом будет зависеть от успешной интеграции в международную энергетическую культуру, а также от способности российских компаний создавать инновационные решения в области производства и эффективного использования энергии.

Влияние международной энергетической политики на перспективное развитие отечественной электроэнергетики проявляется во многих направлениях. Первым и, пожалуй, наиболее значимым фактором является влияние мировых цен на нефть и газ. В настоящее время Россия является одним из крупнейших производителей и экспортеров нефти и газа в мире. Стоимость газа и нефти на мировых рынках напрямую влияет на доходы государства и возможности инвестирования в развитие энергетической отрасли.

Вторым фактором является развитие технологий в области производства, транспортировки и использования энергии. Развитие зеленых технологий, таких как солнечные, ветровые и геотермальные источники энергии не только способствует снижению выбросов парниковых газов, но и вносит кардинальные изменения в структуру мировой энергетики. В связи с этим, отечественная

электроэнергетика должна рассматривать перспективу перехода на использование возобновляемых источников энергии, а также развивать технологии энергосбережения и энергоэффективности.

Третий фактор, оказывающий влияние на перспективное развитие отечественной электроэнергетики, это изменение мировой конъюнктуры и геополитических отношений.

Поэтому отечественная электроэнергетика должна готовиться к одновременному сокращению объемов экспорта нефти и газа и снижению уровня технологической зависимости от зарубежных компаний.

Таким образом, мировая энергетическая политика оказывает значительное влияние на перспективное развитие отечественной электроэнергетики. Для обеспечения энергетической безопасности и устойчивости развития необходимо увеличивать долю возобновляемых источников энергии, развивать научно-технический потенциал и совершенствовать технологии для улучшения эффективности использования ресурсов.

В целом, международная энергетическая политика может способствовать переходу к устойчивому развитию отечественной электроэнергетики, если принять во внимание её требования, сделать инвестиции в новые технологии, повышать энергоэффективность и пересматривать приоритеты в управлении и развитии отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлер Ф. А. Маркетинг и менеджмент, Изд-во: «Питер», 2004. – 250 с.
2. Хунгуреева И. П., Шабыкова Н. Э., Унгаева И. Ю. Экономика предприятия: учебное пособие. Улан-Удэ, Изд-во ВСГТУ, 2004. – 160 с.

Пихтовников В. К., Бабилова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», студент группы ЭЭ-127 Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, г. Уфа

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация. Одной из главных проблем развития энергетики является необходимость сокращения выбросов парниковых газов и борьбы с изменением климата. Это требует перехода на возобновляемые источники энергии и повышения энергоэффективности, что может привести к большим инвестициям.

Ключевые слова: промышленность, технологии, энергетический комплекс, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность.

Одной из главных проблем развития энергетики является необходимость сокращения выбросов парниковых газов, а также борьба с изменением климата. Решение проблемы связано прежде всего с переходом на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) и повышением энергоэффективности имеющихся установок, что может привести к большим капитальным вложениям.

Но по мере внедрения ВИЭ возникает проблема накопления и хранения энергии для использования в моменты, когда солнце не светит или ветер не дует. К примеру, Германия является одной из лидирующих стран в области использования ВИЭ, таких как солнечная и ветровая энергия, и вопросы накопления и хранения электроэнергии здесь весьма актуальны [1].

Еще одной проблемой является необходимость модернизации существующей инфраструктуры и создания новых энергосистем, что также может потребовать значительных инвестиций. Так, энергетика России сталкивается с проблемой экологических последствий добычи нефти и газа, что может препятствовать достижению целей по снижению выбросов парниковых газов [2].

Перспективы развития энергетики включают в себя ряд изменений и тенденций, которые в настоящее время наблюдаются в отрасли. С увеличением осведомленности о климатических изменениях и понимании необходимости сокращения выбросов парниковых газов, все больше стран переходят на ВИЭ, такие как солнечная, ветровая и гидроэнергетика.

Развитие энергоэффективных технологий, оценка и повышение показателей энергоэффективности (абсолютной, удельной или относительной величины потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса) становится все более важным приоритетом для большинства компаний и производств.

Поэтому на сегодняшний день развиваются системы «умных сетей», которые используют технологии Интернета вещей для управления потреблением энергии и оптимизации работы энергосистем; «умные дома», представляющие собой автоматизированную систему управления всеми приборами в доме, которые объединены в единую экосистему, принимающую решения и выполняющую определенные задачи, без участия человека; энергоэффективные окна и лампы, а также системы отопления и кондиционирования воздуха, помогают снизить потери электроэнергии при потреблении.

На современном этапе обновление электроэнергетики России на базе отечественного и мирового опыта позволит преодолеть нарастающее технологическое отставание, старение основных фондов, и повысить надежность энергоснабжения и энергетическую безопасность страны. При этом, главным при реализации процесса модернизации электроэнергетики является использование серийного отечественного (лицензионного) оборудования и типовых проектов для снижения сроков проведения модернизации и сокращения финансовых средств на ее осуществление.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные проблемы энергетики и возможные способы их решения. Молодой ученый – № 5 – 2022 [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/174/45823/>
2. Проблемы и перспективы развития энергетики в России и мире. [Электронный ресурс] URL: <https://madenergy.ru/stati/problemy-i-perspektivy-razvitiya-energetiki.html>

Билалов А. Р., Целищев А. А.

МБУДО «Центр технического творчества «Гефест» городского округа г. Уфа

МБУДО «Центр технического творчества «Гефест» городского округа г. Уфа

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ МИКРО-ГЭС

Аннотация. Ежегодно потребность в возобновляемых источниках энергии возрастает. Изменения в экологической ситуации и состоянии окружающей среды диктуют свои правила и потребность в независимом источнике энергии. Данный проект – разработка конструкции микро ГЭС.

Ключевые слова: электроэнергия, гидроэлектростанция, энергия воды, плотина

Актуальность подобных разработок в том, что электроэнергия, выработанная гидроэлектростанциями (ГЭС), значительно дешевле всех других видов генерации. В России сейчас работает более 170 ГЭС. По установленной мощности они занимают второе место после тепловых электростанций, но доля их генерации в энергобалансе страны составляет 17,6%, и по этому показателю они уступают газовым, угольным и атомным станциям. Себестоимость электричества, выработанного на ГЭС, равняется около 0,15 руб./кВт.ч. Генерация на основе других возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – солнца и ветра [1, 2] – стоит выше 1 руб./кВт.ч. Цена энергии, полученной на атомных электростанциях (АЭС) – 0,56 руб./кВт.ч, на теплоэлектростанциях (ТЭС) – 0,97 руб./кВт.ч.

Суммируя плюсы использования микро-ГЭС, к их положительным свойствам можно отнести следующие: экологичность и безопасность установок; способность установок работать в автономном режиме; вырабатываемая электрическая энергия обладает низкой себестоимостью; продолжительные сроки эксплуатации (около 10 лет при ежегодном техническом обслуживании (ТО)); техническая надежность установок.

Недостатки микро-ГЭС: относительно высокая стоимость оборудования и выполнения строительно-монтажных работ; ограниченность использования, обусловленная возможностью монтажа установок и климатом региона установки оборудования [3, 4].

Авторами разработана конструкция микро-ГЭС. На генераторе установлены два ротора Угринского, развернутые на 90° друг от друга, также имеется ускоритель потока воды с сужением проходного сечения потока. Теоретически мощность генератора составила 150 Вт. Производство прототипа микро-ГЭС было разбито на две части: создание ротора генератора и создание корпуса самой ГЭС. Алгоритм производства: вырезали основание ротора диаметром 250 мм; нарезали ПВХ трубу диаметром 150мм для последующего создания лопастей шириной 95мм; соединили основание ротора и лопасти на валу; собрали корпус высотой $400 \times 250 \times 480$ мм, устанавливаем в него ротор, конструкция показана на рис. 1.



Рис. 1. Конструкция микро ГЭС

Генераторы двух типов многополюсные проводники с двумя магнитными разно полюсными роторами и разделённым магнитопроводом для выработки большего коэффициента полезного действия или единым многополюсным статором с 1 магнитным разно полюсным ротором. Статор состоит из: металлического диска с бортиками и фиксатора вала для удержания ферритовых магнитов (ротор); тороидальных магнитов, нарезанных на сегменты с чередованием магнитного полюса; статора из магнитопроводящих стальных листов с пазами для намотки катушек; фланцев с подшипникодержателями и креплением статора к корпусу; вала с

закрепленным магнитным ротором и ротора Угринского; магнитопровода, несоединенного общим магниторводящим ферритом и разделённым на сектора; медной обмотка статора; болта-фиксатора магнитного ротора.

Система действует с трёхфазным переменным напряжением для того, чтобы снизить потери передачи электроэнергии на контроллер зарядки аккумуляторов. Ротор Угринского имеет наиболее высокое КПД, в нём работают в постоянном режиме обе пары роторов. В таблице 1 приведены результаты расчетов.

Таблица 1

Примерная смета создания прототипа микро ГЭС

№	Наименование	Стоимость единицы	Количество единиц	Сумма
1	Двигатель мощностью 12В, 60А	3654	1	3654
2	Ротор Угринского, стоимость заводского аналога	-	2	-
3	Аккумулятор	3 000	1	3 000
4	Корпус микро ГЭС: – фанера 1575×1575мм – створки забора потока 0,5 кв. м. – направляющие потока воды	471	1	471
5	Генератор мощностью до 150 Вт, стоимость заводского аналога	19580	1	19580
6	Провод передачи электроэнергии от ГЭС к источникам освещения, м.	3004	50	3004
7	Расходные материалы, клеммы, саморезы, концевые наконечники и т.д.	2000	-	2000
	Итого примерная стоимость прототипа			31709

Применение микро-ГЭС дает ряд преимуществ: независимость от линий электропередач (ЛЭП), то есть возможность применения в тех районах, куда ЛЭП еще не протянуты (труднодоступные); использование гидроэнергии не влечет за собой вредных последствий (бережет окружающую среду, животных и растения, а также не изменяет рельеф русла реки); не зависит от погодных условий, даже зимой многие реки полностью не промерзают и движение водного потока сохраняется.

В ходе испытаний установка подтвердила все заявленные параметры. Перспективой проекта может стать создание данного типа генераторов, и агрегатов, узлов на ПАО ОДК «УМПО», как нового продукта производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидроэнергетика России. [Электронный ресурс] URL: <http://www.energyland.info/news-show--gidro-218370>
2. Развитие гидроэнергетики в России с 2014 по 2019гг. [Электронный ресурс] URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/130657/>
3. Преимущества и недостатки гидроэлектростанций. [Электронный ресурс] URL: <http://www.enersy.ru/energiya/preimuschestva-i-nedostatki-gidroelektrostantsiy.html>
4. В России появятся новые малые гидроэлектростанции. [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/gazeta/rg/2021/02/01.html>

Мельникова А. Н., Скуин Л. А., Мельников Н. А.

МБОУ «Школа № 45», 7 «Б» класс, г. Уфа

МБОУ «Школа № 98», 7 «Г», г. Уфа

СК «Стройфедерация», г. Уфа

СОЛНЦЕ КАК ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация. Благодаря применению новейших технологий люди пользуются силой этой яркой звезды для того, чтобы обеспечить свои возрастающие потребности в электрической энергии:

Ключевые слова: солнечная энергетика, электрификация, солнечная панель, электростанция.

Результатом технологического прогресса стало возникновение новой подотрасли науки – солнечной энергетики, её порой называют гелиоэнергетикой. «*Helios*» в переводе с греческого – Солнце. [1, 2]. Благодаря применению новейших технологий люди пользуются силой этой яркой звезды для того, чтобы обеспечить свои возрастающие потребности в электрической энергии: для электрификации населенных пунктов, спортивных объектов, освещения городских улиц, парков и других объектов; в целях электрообеспечения и отопления парников, ангаров и других построек, перекачки воды для полива, сушки сельхозпродукции; в авиационной и космической промышленности для обеспечения работоспособности спутников и межпланетных станций; в работе общественного и личного транспорта. Электромобили и электробусы уже входят в городскую жизнь.

Инженерное сооружение, преобразующее солнечную энергию в электрическую, называется солнечная электростанция (СЭС). Она состоит из четырех элементов: солнечной панели, контроллера заряда, аккумулятора и инвертора. Ключевой компонент СЭС – солнечная панель. В основе солнечной

панели лежат фотоэлектрические ячейки, которые помещены внутрь общей рамы. Для создания таких ячеек чаще всего используется кремний. Энергия вырабатывается в тот момент, когда на полупроводник попадают солнечные лучи и нагревают его. В результате этого внутри полупроводника высвобождаются электроны. Под действием электрического поля электроны начинают двигаться более упорядоченно, что и приводит к появлению электрического тока. На рис. 1 показан этот процесс.

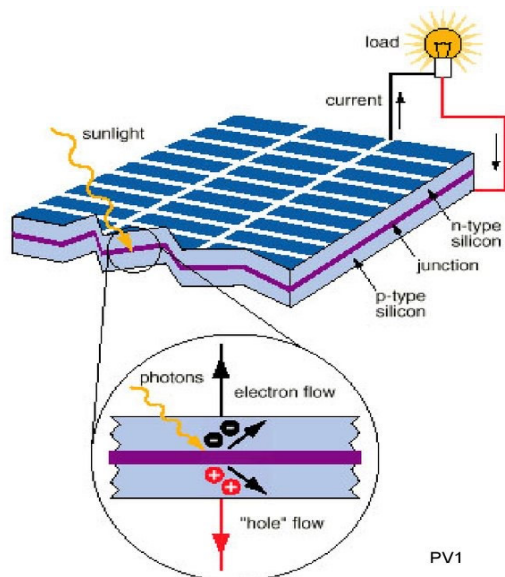


Рис. 1. Образование электрического тока в солнечной панели

Контроллер – важный промежуточный элемент между панелью и аккумулятором. Он управляет процессом заряда аккумулятора, защищает от его перезаряда и закипания. Инвертор преобразует постоянный ток от аккумулятора в переменный, который можно использовать в бытовых электроприборах. Главный недостаток использования СЭС – это зависимость от климатической зоны и погодных условий. Максимальный эффект можно получить при условии, что солнце в зените и свет падает на панель под прямым углом. Интенсивность солнечного излучения также влияет на выработку электроэнергии. В России наиболее интенсивно излучение с мая по июль. В дождь, снег и пасмурную погоду эффективность панелей сильно снижается, но не становится равным нулю. На рис. 2. схематично показана работа СЭС.

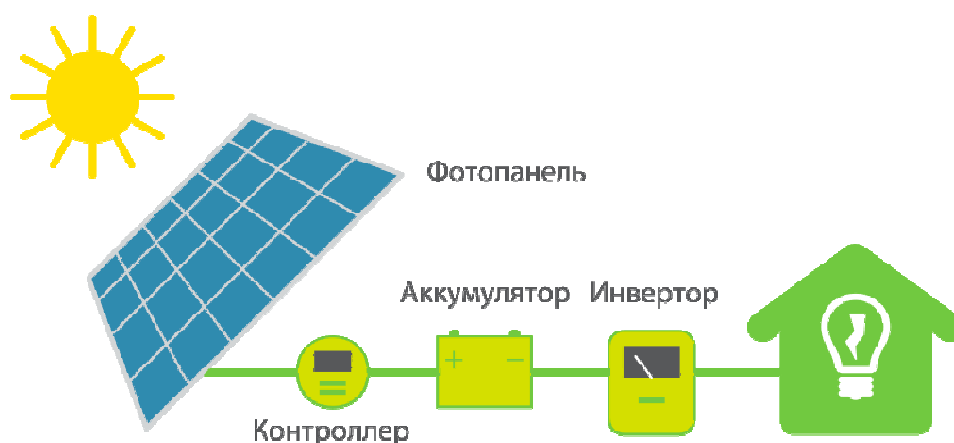


Рис. 2. Схема работы солнечной электростанции

В России активно развивается данная отрасль. Компания «Хевел» производит солнечные панели в Новочебоксарске и строит новый крупный завод в Калининграде. Они сотрудничают с уфимской строительной компанией «СтройФедерация», которая спроектировала и ведет строительство первого в России дома с фасадом из солнечных панелей.

Существуют домохозяйства, которые не подключаются к центральному электроснабжению, используя недорогие СЭС, при этом стараясь расходовать электроэнергию максимально экономно. Если же не экономить, то нужна будет очень дорогостоящая установка, состоящая из большого количества модулей и сопутствующего оборудования, поэтому обычно солнечные панели используют в качестве дополнительного источника энергии. Так фасадные солнечные панели планируют использовать и проектировщики дома «Гелиос» в г. Уфа.

Изучая данную тему, мы пришли к выводу, что, несмотря на недостатки гелиоэнергетики, эта отрасль перспективна по следующим причинам: экологичность – она не загрязняет окружающую среду, не наносит урон здоровью человека; доступность фотоэлементов, которые используются для промышленности и для личных небольших электростанций; самовосстанавливаемость источника; постоянно снижающаяся себестоимость производства солнечных панелей, а вместе с ней и стоимость; безопасность в использовании; простота использования и обслуживания.

Мы также обнаружили, что в сети интернет много материалов о том, как собрать солнечную электростанцию самостоятельно. Материалы и

оборудование есть в продаже. Это можно сделать быстро, недорого и безопасно. Использовать такую СЭС можно для подзарядки или работы небольших бытовых устройств (наушники, телефоны, музыкальная колонка). В перспективе планируем собрать подобную установку самостоятельно, описать процесс сборки, процесс эксплуатации, эффективность эксплуатации, а также рентабельность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солнце как источник энергии [Электронный ресурс] URL: <https://www.epochtimes.com.ua/ru/science/technology-and-discoveries/chez-ternyy-k-solntsu-ly-osobennosty-yspolzovanyya-solnechnoy-nergyy-99563.html>
2. Солнечная батарея [Электронный ресурс] URL: <https://itc.ua/articles/solnechnyye-batarei-kak-eto-rabotaet/>

Зинурова В. Р., Еникеев Д. В.

МАОУ «Лицей №153», 9 класс, г. Уфа

МАОУ «Лицей №153», учитель, г. Уфа

УМНЫЙ СВЕТИЛЬНИК

Аннотация. Умные уличные светильники могут изменить способ управления городами, сэкономя при этом большие затраты. На уличное освещение приходится почти 40% общих затрат на электроэнергию, и органы власти и коммунальные предприятия ищут новые способы сокращения энергопотребления и снижения затрат.

Ключевые слова: умные светильники, городское освещение, светодиодная лампа.

Технический прогресс дошел до того, что ярко освещенными стали не только города и населенные пункты, но даже протяженные участки междугородних трасс, например такие как трасса Уфа-Стерлитамак. Безусловно, все это сказывается на комфорте и обеспечении безопасности граждан. Умные светильники автоматически реагируют на освещённость и не требуют включения вручную – самостоятельно включаются и выключаются в зависимости от освещения вокруг, благодаря специальному датчику света.

Основными элементами умного светильника являются светодиодная лампа, датчик освещенности. Главный элемент датчика освещенности – фоторезистор. Фоторезистор – это резистор, который меняет своё сопротивление в зависимости от количества света, падающего на его подложку.

Между двумя токопроводящими электродами размещается полупроводник. В том случае если свет не попадает на полупроводник, то его сопротивление имеет высокое значение (до нескольких МОм). Как только на полупроводник попадает свет, его сопротивление начинает снижаться, то есть проводимость увеличивается. Светодиодный источник света состоит из нескольких элементов, соединенных в одном корпусе. Это цоколь, драйвер, радиатор, светодиод и светорассеивающая колба [1, 2].

Автором разработана электрическая схема работы умного светильника. Алгоритм сборки: полипропиленовую трубу – 35 см, соединили полипропиленовую трубу, прижимное кольцо патрона и 3 муфты с помощью клея момента; отмерили провод 45 см, соединила с патроном, продела провод через трубу; закрутили лампочку в патрон; далее в разветвительной коробке (РК) проделали отверстие диаметром 20 мм дрелью, соединили с помощью гайки ранее собранную конструкцию из полипропиленовой трубы и лампочки. Установили трех позиционный выключатель в РК, присоединили шесть проводов с разъемами. В крышке РК просверлили 4 отверстия, продела провода и закрепили датчик освещенности. Сделали отверстие ножом в резиновой заглушке РК и продела в него провод с вилкой. Разобрали конструкцию, покрасили корпус РК и собранную полипропиленовую трубу серебристой аэрозольной краской. Произвели обратную сборку. Очистили от изоляции концы всех проводов в РК. Взяли клеммную колодку и соединили все провода согласно схеме. Проверили правильность сборки схемы, опробовала режимы работы светильника включением в сеть. Установили вытяжной колпак канализационной трубы на патрон с лампочкой. Сборка завершена.

Сравнительный анализ характеристик и свойств различных ламп уличного освещения приведен в таблице 1.

Создание комфортных условий для проживания в городе обеспечивается не в последнюю очередь, благодаря эффективному освещению улиц.

**Сравнительный анализ характеристик и свойств
различных ламп уличного освещения**

Лампа	Накаливания	Газоразрядная	Светодиодная
Срок службы	1000 ч.	3000-20000 ч.	50000-80000ч.
Световая эффективность	8-12 Лм/Вт	60-80 Лм/Вт	80-100 Лм/Вт
КПД	30%	50-75%	60-98%
Выделение тепла при горении	Много	Много	Мало
Специальная утилизация	Не требуется	Требуется	Не требуется

Именно поэтому наличие современных интеллектуальных систем освещения является обязательным атрибутом современного мегаполиса, а умные светильники – это неотъемлемая часть этих систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. История развития ламп накаливания [Электронный ресурс] URL: <https://un-sci.com/ru/2019/06/30/istoriya-razvitiya-lamp-nakalyvaniy>
2. Как устроена светодиодная лампа и принцип ее работы [Электронный ресурс] URL: <https://electricdoma.ru/kak-eto-ustroeno/kak-ustroena-svetodiodnaya-lampa-i-printsip-ee-raboty>

Туальбаев К. И., Бабикова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-127 Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, г. Уфа

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация: В статье рассмотрены прикладные информационные технологии в сфере энергетики.

Ключевые слова: энергоэффективность, информационные технологии, энергосистема

Работа электроэнергетической системы характеризуется, прежде всего, единством процессов выработки, преобразования, распределения и потребления электроэнергии. Рассмотрим, какие прикладные информационные технологии (ПИТ) используются в электроэнергетике [1].

В электроэнергетике использование ПИТ привело к значительному прогрессу в области энергоэффективности и реагирования на спрос.

Энергоэффективность относится к сокращению потребления энергии при сохранении того же уровня обслуживания, в то время как реагирование на спрос относится к динамическому управлению потреблением электроэнергии на основе спроса и предложения. Используя технологию интеллектуальных счетчиков, данные об энергопотреблении можно собирать в режиме реального времени и анализировать. Затем эту информацию можно использовать для реализации целевых мер по повышению энергоэффективности, таких как установка более энергоэффективного освещения или оптимизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Во время сильной жары, когда спрос на электроэнергию высок, коммунальные предприятия могут использовать программы реагирования на спрос, чтобы временно сократить потребление электроэнергии определенными пользователями. Это помогает управлять общим спросом на электроэнергию и предотвращать перебои в подаче электроэнергии.

ВИЭ, такие как энергия ветра и солнца, приобретают все большее значение в электроэнергетике. Информационные технологии играют решающую роль в этой области, позволяя поставщикам энергии более плавно и эффективно интегрировать ВИЭ в энергосистему. Одним из примеров этого является использование передовых методов прогнозирования, которые предсказывают количество энергии, которая будет генерироваться ветровыми и солнечными источниками. Эта информация может использоваться поставщиками энергии для корректировки своих планов производства и распределения, обеспечивая надежное и стабильное снабжение электроэнергией.

Информационные технологии играют решающую роль в электроэнергетике при взаимодействии с клиентами и выставлении счетов. Ранее процесс выставления счетов был ручной и трудоемкой задачей. Благодаря достижениям в области информационных технологий, коммунальные предприятия могут предложить своим клиентам ряд вариантов онлайн и мобильного выставления счетов, которые являются быстрыми,

удобными и безопасными. Многие коммунальные предприятия теперь предлагают клиентам возможность просматривать информацию об энергопотреблении и выставлении счетов в режиме реального времени через безопасный онлайн-портал или мобильное приложение. Это не только экономит время и усилия клиентов, но также помогает уменьшить воздействие бумажных систем выставления счетов на окружающую среду.

Применение прикладных информационных технологий играет важнейшую роль в решении таких задач предприятия энергетики, как общее повышение эффективности всех уровней управления, поддержка текущей деятельности и долгосрочного развития предприятия, минимизация потерь и снижение удельных затрат, повышение капитализации, модернизация систем взаимоотношений с контрагентами и обслуживания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Революция в энергетическом секторе: влияние информационных технологий на электроэнергетику [Электронный ресурс] URL: <http://electricalschool.info/guides/2806-vliyanie-informacionnyh-tehnologiy-na-elektroenergetiku.html>

Галимзянов Р. А., Бабикова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-127 Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, г. Уфа

ОЦЕНКА РИСКОВ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Аннотация. Сохранение качества и надежности электроснабжения потребителей в рамках новой структуры единой энергетической системы требует организации четкого оперативно-информационного взаимодействия между субъектами рынка и выполнения каждым из них определенных специфических функций и обязанностей. Рассмотрены риски применения информационных технологий в энергетике

Ключевые слова: электроэнергетика, информационные технологии, качество, риски

В настоящее время развитие и эффективность бизнеса во всех отраслях напрямую зависит от использования информационных технологий. Энергетическая сфера не стала исключением. Сегодня информационные технологии стали неотъемлемой частью большинства компаний. Их

использование дает конкурентные преимущества, повышая эффективность и прозрачность бизнеса [1, 2].

Мониторинг и контроль: информационные технологии (ИТ) используются для мониторинга и управления электросетью, электростанциями и другой инфраструктурой, связанной с электричеством. Это позволяет операторам быстро обнаруживать проблемы и реагировать на них, предотвращая перебои в подаче электроэнергии и другие сбои

Анализ данных: ИТ используются для сбора и анализа данных, связанных с производством, потреблением и распределением электроэнергии. Эти данные можно использовать для оптимизации эффективности электростанций, сокращения потерь энергии и улучшения управления электросетью.

Обслуживание клиентов: ИТ используются для предоставления клиентам в режиме реального времени информации об их потреблении электроэнергии, выставлении счетов и других сопутствующих услугах.

Интеграция ВИЭ. ИТ используются для интеграции ВИЭ, таких как солнечная и ветровая, в электрическую сеть. Это позволяет более эффективно и устойчиво производить энергию. Некоторые примеры применения ИТ в электроэнергетике приведены ниже.

Системы управления энергетическими сетями (SCADA) – это программные комплексы, которые позволяют мониторить и управлять работой электрических сетей. SCADA-системы используются для контроля за состоянием оборудования, сбора данных о потреблении и производстве электроэнергии, а также для оптимизации работы сетей.

Системы управления нагрузкой – это программные комплексы, которые позволяют управлять потреблением электроэнергии в зданиях и промышленных объектах. Эти системы могут автоматически управлять работой освещения, кондиционеров, насосов и других устройств, чтобы снизить потребление энергии и уменьшить затраты на ее производство.

Системы мониторинга и контроля качества электроэнергии – это программные комплексы, которые позволяют контролировать качество электрической энергии и выявлять неисправности в оборудовании.

Эти системы могут обнаруживать перегрузки, короткие замыкания и другие проблемы в работе сетей.

Системы прогнозирования потребления электроэнергии – это программные комплексы, которые используют данные о погоде, производственной деятельности и других факторах для прогнозирования потребления электроэнергии. Эти системы позволяют оптимизировать работу электростанций и сетей, снизить затраты на производство энергии и уменьшить риски перегрузок.

Системы автоматического управления энергооборудованием – это программные комплексы, которые позволяют автоматически управлять работой оборудования в электрических сетях. Эти системы могут контролировать работу трансформаторов, генераторов и других устройств, чтобы обеспечить оптимальную работу сетей и повысить их надежность.

Существует несколько рисков, связанных с использованием ИТ в электроэнергетике.

Риски кибербезопасности. Поскольку электроэнергетика все больше зависит от цифровых систем, она становится уязвимой для кибератак. Хакеры могут использовать уязвимости в сетях и вызывать перебои в подаче электроэнергии и другие сбои.

Системные сбои: ИТ не безошибочны и могут дать сбой. Системные сбои могут привести к перебоям в подаче электроэнергии, что может быть неудобным и дорогостоящим.

Нарушение данных: электроэнергетические компании собирают и хранят большие объемы конфиденциальных данных, включая информацию о клиентах, финансовые данные и операционную информацию. Утечки данных могут поставить под угрозу эту информацию и привести к финансовым и репутационным потерям. Зависимость от технологий: по мере того, как

электроэнергетика становится все более зависимой от информационных технологий, она становится более уязвимой для сбоев, вызванных технологическими сбоями или кибератаками.

Соблюдение нормативных требований: электроэнергетическая отрасль регулируется многими нормативными актами, и использование информационных технологий может создать дополнительные проблемы с соблюдением нормативных требований.

В целом, несмотря на то, что информационные технологии предлагают электроэнергетической отрасли множество преимуществ, компаниям важно знать и управлять рисками, связанными с их использованием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ромашкина А. Ю. Информационные технологии в электроэнергетике // Молодой ученый. — 2015. С. 76–78.
2. Гвоздева В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы. – 2013. 544с.

Шевцов И. С., Бабилова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-127 Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, г. Уфа

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН ПРИ ДЕФИЦИТЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация. Исследовано использование солнечных электростанций в Республике Башкортостан при дефиците электроэнергии

Ключевые слова: электроэнергетика, информационные технологии, качество, дефицит

Дефицит электроэнергии – это одна из современных глобальных проблем. Он возникает в результате ряда факторов, таких как рост населения и экономики, увеличение потребления энергии, увеличение количества электроприборов и электроники в быту и на производстве, а также изменения климатических условий. В Башкортостане в последние годы наблюдается дефицит электроэнергии. Если в 2011 году регион производил на 587 млн кВт·ч электроэнергии больше, чем потреблял, то в 2015 году потребление превысило производство на 4 372 млн. кВт·ч. За этот же период Башкортостан сместился в

рейтинге энергодефицитности с 20 на 57 место среди регионов России. Рост дефицита связан с увеличением потребления электроэнергии крупными предприятиями [1].

Солнечную энергию без сомнения можно назвать неисчерпаемым источником энергии, обладающим следующими свойствами:

1) мощность солнечного излучения, которое является коротковолновым, находится в диапазоне волн от 0,3 до 3 мкм и представлено всем спектром электромагнитных волн (до Земли доходит: ультрафиолетовое излучение (длины волн до 0,4 мкм) – 9% интенсивности; видимое излучение (длины волн 0,4-0,7 мкм) – 45%; инфракрасное (тепловое) излучение (длины волн более 0,7 мкм) – 46%), составляет около 3,8-1026 Вт, что приблизительно в 50 раз превосходит энергию, которую можно было бы извлечь из всех разведанных запасов горючих ископаемых в мире, и примерно в 300 тыс. раз – ежегодного потребления энергии;

2) за год земной шар получает от Солнца 1330×10^{27} Вт тепла, большая часть которого задерживается в атмосфере, а 2,5% превращается в энергию ветра;

4) 14,5% солнечных лучей падает на твердую поверхность материков и островов и только 0,12% преобразуется в химическую энергию;

5) за год земной шар излучает в космическое пространство примерно столько же энергии, сколько получает от Солнца [2].

Солнечная энергия может быть преобразована в электрическую при помощи двух основных способов: термодинамического (преобразование энергии солнечного излучения в тепловую, а затем (при необходимости) в электрическую) и фотоэлектрического (прямое преобразование энергии солнечного излучения в электрическую).

Термодинамические технологии получения электрической энергии основаны на термодинамическом способе преобразования энергии Солнца в электрическую энергию (рис. 1), причем последнюю можно получать с применением отлаженных типовых схем в тепловых электроустановках, в

которых традиционно используемая теплота от сгорания топлива заменяется потоком концентрированного солнечного излучения.



Рис. 1. Бугульчанская солнечная электростанция
(Республика Башкортостан)

Потенциальные возможности солнечной энергетики чрезвычайно велики, и помимо большого числа положительных аспектов в пользу пользования этого ресурса по сравнению с традиционной энергетикой, как уже говорилось в начале, существует один главный недостаток. Несмотря на то, что для обеспечения всех энергетических потребностей мира необходимо и достаточно всего лишь 0,0125 % всего количества энергии Солнца, к сожалению, вряд ли когда-нибудь эти огромные потенциалы удастся реализовать в больших масштабах. Во-первых, это невозможно по причине низкой интенсивности солнечного излучения. Во-вторых, использование такого большого числа коллекторов влечет за собой значительные материальные затраты. Возможно ситуация изменится в лучшую сторону, если удастся использовать более дешевые материалы для изготовления коллекторов [3].

В силу географического положения и климатических особенностей Башкортостан обладает одними из наиболее благоприятных условий для солнечной энергетики среди российских регионов. Уровень инсоляции в южных районах республики составляет $1,3 \times 10^3$ кВт·ч в год, что соответствует показателям южных районов Европы. Количество солнечных дней в

Башкортостане в среднем – 260, (для сравнения, в Сочи – 190, в Москве – 114) дней.

До ввода первых промышленных солнечных электростанций в 2015-2016 годах на территории республики функционировал ряд мини-СЭС. В январе 2015 года посёлок Северный полностью перешёл на снабжение от ветросолнечной электростанции, таким образом, став первым в республике населённым пунктом с полностью автономным электроснабжением на основе возобновляемых источников энергии [3].

В Республике уже функционируют шесть солнечных электростанций (СЭС) (табл. 1) суммарной установленной мощностью 74 МВт, что составляет 1,2 % от общей установленной мощности всей энергосистемы Башкортостана [4]. Решение проблемы дефицита электроэнергии в Башкортостане может быть найдено за счет строительства СЭС. Запущены СЭС в г. Агидель и в Гафурийском районе, после чего мощность в районе вырастет втрое, и СЭС сможет обеспечить до 70% потребности всего района в электрической энергии [4].

Таблица 1

Солнечные электростанции Башкортостана

Название СЭС	Год запуска	Мощность	Расположение
Бурибаевская	2015	20 МВт	Хайбуллинский район, с. Бурибай
Баймакская	2015	10 МВт	Баймакский район, г. Баймак
Юлдыбаевская	2015	10 МВт	Баймакский район, г. Баймак
Бугульчанская	2015	15 МВт	Куюргазинский район, с. Бугульчан
Исянгуловская	2017	9 МВт	Зианчуринский район, с. Исянгулово
Бурзянская	2020	10 МВт	Бурзянский район

Башкортостан располагает благоприятным климатом для использования солнечной энергии, а также имеет значительный потенциал для развития энергетики на основе возобновляемых источников. В настоящее время уже существуют проекты по строительству СЭС в регионе, например, Карадагский солнечный проект мощностью 120 МВт. Эти проекты могут значительно

увеличить производство электроэнергии в Башкортостане и снизить зависимость от импортированной энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юдаев И. В. Возобновляемые источники энергии: учебник для вузов. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 328 с.
2. Алехин В. А. Области применения солнечной энергетики// Известия ТулГУ. Технические науки. — 2013. — № 12-2. — С. 3-8. // Лань: электронно-библиотечная система. — [Электронный ресурс] URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297412>.
3. Энергетика Башкортостана [Электронный ресурс] URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Башинформ [Электронный ресурс] URL:<https://www.bashinform.ru/news/economy/2021-05-19/v-bashkirii-v-2022-godu-zapustyat-esche-dve-novye-solnechnye-elektrostantsii-2346546>.

Шевченко Л. Е., Клименко О. А.

МБОУ СОШ №3 им. С. А. Погребача, 10 класс, г. Уфа
МБОУ СОШ №3 им. С. А. Погребача, г. Уфа, учитель

МАКЕТ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Аннотация. Цель представленного проекта – построение рациональной системы электроснабжения жилого помещения, обеспечивающей требуемый уровень надёжности электроснабжения потребителей и отвечающей их экономическим интересам.

Ключевые слова: макет, электричество, счётчик электроэнергии промышленность, технологии, жилое помещение.

В данном проекте по электроснабжению жилого помещения предусмотрено применение новых технологий, нового оборудования, которые позволяют сократить затраты на монтаж и эксплуатацию электрооборудования жилого помещения. Электрическая проводка должна разделяться на отдельные группы в зависимости от потребителя электроэнергии. В этих целях используются специальные электротехнические изделия, выполняющие важные функции [1]: повышение уровня пожарной безопасности; эстетичность.

Самым распространённым защитным электротехническим устройством является автоматический выключатель однофазный, разрывающий одну линию.

Отключение цепи происходит, когда ток превышает номинальное значение. Кроме того, автомат отключается при коротком замыкании, когда в защищаемой цепи возникает очень большой ток.

В качестве проводящей жилы используется медная или алюминиевая проволока. В проекте используются медные провода.

Перед выполнением контактных соединений проводов их необходимо зачистить от изоляции.

При выполнении проекта использовался монтажный нож. Его нужно не сильно прижать режущей частью к изоляции и обвести по кругу.

В проекте счётчик закрепляется на электроизоляционной плате, выполненной из многослойной фанеры.

Для подключения в схему выполнялись следующие операции:

- удалить крышку, закрывающую контакты прибора;
- к первому контакту подключить фазный провод от линии электропередач;
- третий контакт предназначен для присоединения нулевого провода;
- ко второму контакту присоединить фазный провод нагрузки;
- нулевой провод нагрузки соединить с четвёртой клеммой счётчика;
- установить крышку на место.

Фазный провод приходит на верхние контакты автоматов. К нагрузке отходят провода, подключённые к нижним контактам.

Подключение начинают с присоединения проводов нагрузки. В последнюю очередь присоединяют к линии электропередач. Нулевой провод электропередач и нагрузки соединяется на общей шине в щите.

Установка наружного выключателя состоит из нескольких этапов.

Разбираем выключатель. Достаём клавишу выключателя. Для этого, крепко взявшись за её края, тянем по направлению к себе. Снимаем лицевую панель выключателя. Для этого необходимо отжать фиксаторы, удерживающие панель. После этого её можно с лёгкостью отсоединить. Достаём механизм наружной розетки из корпуса. Прикладываем корпус к месту предполагаемой установки и выставляем строго горизонтально. Намечаем места расположения крепёжных отверстий выключателя. Делаем отверстия для крепежа. Фиксируем корпус на плате с помощью дюбель гвоздей или шурупов. Заводим провода в выключатель. Снимаем изоляцию с провода и зачищаем концы на 7-10 мм. Подключаем провода к выключателю, не забывая учитывать правильность

проводов «фазы», «ноль» и «заземление». Собираем выключатель, совершая действия в обратном порядке.

Устанавливаем лицевую панель и ставим в посадочное место клавишу. К керамическому вкладышу прижимается латунная пластина центрального контакта. С помощью винта, закрученного в стальную пластинку, расположенную на противоположной стороне вкладыша, контактная пластина фиксируется на вкладыше. Затягивать винт нужно с достаточным усилием, так как он участвует в передаче тока от провода к цоколю лампы. Таким же образом крепится вторая латунная пластина. Центральный контакт подгибается до уровня боковых контактов. На проводах формируются колечки. Они продеваются через доньшко и прикручиваются к стальным пластинам. Осталось накрутить цилиндрический корпус на доньшко.

До начала установки наружной розетки следует снять крышку, отжать фиксаторы, которые находятся по бокам, можно нажать на них отвёрткой. Далее следует разъединить розетку на лицевую панель, корпус и механизм.

Держа в руках устройство, нужно отметить на плате, где располагаются крепёжные отверстия. Выравнивать розетку требуется по уровню, иначе изделие может прикрепиться криво. Делать это лучше карандашом. Крепление будет производиться шурупами.

Когда отверстия готовы, внешняя розетка может быть установлена. Далее присоединяется механизм и закрепляется шурупами.

Провода внутри розетки надо зачистить на 1 см до металла. Проводов будет три: фаза-красный, ноль – сине-белый, заземление – жёлто-зелёный. Провода следует через отверстие в розетке завести в корпус. Следует подсоединить фазу и ноль. Затем токопроводящий механизм закрепляют имеющимися клеммами. Накрывают крышкой механизм и защёлкивают её.

Технический процесс установки автоматического выключателя осуществляется следующим образом:

- на плате должно быть достаточное место для монтажа;
- подводится провод сверху автомата, снизу подключается нагрузка;

- с проводов снимается верхний слой изоляции для обеспечения необходимой гибкости при подведении;
- для непосредственного подключения провода к электроаппарату, необходимо оголить его конец на 5-10 мм;
- оголённый конец провода зажимается болтовым соединением внутри аппарата.

В ходе проектирования макета электроснабжения жилого помещения мною были закреплены, углублены и обобщены знания, полученные по предмету «Физика». Прежде всего это касается раздела физики – электродинамики, изучающей свойства электрического тока и включающей темы: электрический ток в металлах, переменный электрический ток, сила тока, напряжение, сопротивление и проводимость, электрическая мощность. Мною усвоены навыки монтажа и сборки электрических схем. Дополнительно к программе предмета физики я изучил устройство и принцип действия электрооборудования данного макета. Схема макета может быть использована как в жилых помещениях частных домов, так и в многоквартирных домах (в отдельных квартирах).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проект электроснабжения. [Электронный ресурс] URL: <https://electric-220.ru/proekt-elektrosnabzheniya-chastnogo-doma>

Чувиллин Д., Габзалилов Т., Чувилина Н.А

МАОУ «Центр образования № 114 с углубленным изучением отдельных предметов», 11 класс, г. Уфа

МАОУ «Центр образования № 114 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Уфа, учитель информатики

СИСТЕМА ПОДДЕРЖАНИЯ МИКРОКЛИМАТА «SAFE LIVE»

Аннотация. Соблюдение параметров микроклимата позволяет поддерживать в помещениях здоровую и благоприятную для человека обстановку. Особенно это важно для детей, пожилых или метеозависимых людей.

Ключевые слова: оптимальные параметры, микроклимат, здоровье, умный дом.

Оптимальные параметры микроклимата (МК) – это сочетание значений его показателей, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80% людей, находящихся в помещении.

Safe Live – автоматизированный координатор работы технических устройств, которыми оснащена комната.

Устройство предназначено для создания идеальных климатических условий для человека. Благодаря нашему прибору с интуитивно-понятным и красивым интерфейсом и сенсорным управлением можно выбрать необходимые параметры климата, которые создадут для человека комфортные условия.

Для работы многофункционального комплекса *Safe Live* необходимы:

- почти полностью герметичная комната;
- вентиляторы, регулирующие давление, которые интегрируются в стену между комнатой и улицей.

Для разработки программного обеспечения (ПО) *Safe Live* авторы воспользовались *Python* [1]. Создание графического интерфейса приложения осуществляли с использованием модуля *Kivy*, бесплатного фреймворка *Python* с открытым исходным кодом для разработки мобильных приложений и другого прикладного ПО с поддержкой мультитач и естественным пользовательским интерфейсом [2, 3].

Сначала в программе *Adobe Photoshop* разработали весь интерфейс приложения, который включает в себя главное меню программы, настройки основных и дополнительных устройств, параметры защиты от внешних воздействий. Далее по этим картинкам был запрограммирован интерфейс ПО. Для интеграции устройств в приложение мы использовали микроконтроллер *Arduino*, запрограммированный на языке C++, предоставляющий готовые функции для работы с устройствами, такими как датчики, моторы и другие периферийные устройства. Его код распознаёт список команд, на которые

микроконтроллер должен реагировать, и определяет, какие данные должны быть отправлены в ответ. Далее подключили два датчика *BME 280* для считывания температуры, влажности и атмосферного давления. После подключения датчиков написали код для считывания данных и передачи информации на микроконтроллер *Arduino*. Затем добавили функции управления устройствами на основе считанных данных. Также добавили функции управления МК, такие как установка желаемой температуры, влажности, давления, и автоматическое регулирование МК на основе считанных данных. В результате получили многофункциональную систему управления МК, которая может быть интегрирована в различные помещения и контролироваться с помощью приложения. Модульность обеспечивает *Safe Life* следующими преимуществами:

- гибкость: модульное устройство можно легко настраивать и обновлять, добавляя или удаляя модули в зависимости от потребностей пользователей;

- простота обслуживания, бюджетность и простота установки: благодаря модульной конструкции, замена неисправного модуля может быть выполнена легко, без необходимости замены всего устройства;

- безопасность: модульность позволяет легко отключать и удалять отдельные модули в случае возникновения проблем или угрозы безопасности.

Создание системы управления микроклиматом является важным достижением, перспективы проекта включают в себя:

- развитие системы управления МК: система управления МК может быть дальше развита путем добавления новых функций и возможностей, таких как использование искусственного интеллекта для более точного управления МК;

- расширение бизнеса: успешный проект по созданию системы управления МК может стать основой для расширения бизнеса в области умного дома, предоставляя новые возможности для разработки и продажи умных устройств и систем;

– применение в других областях: система управления МК может быть применена не только в домашней обстановке, но и в коммерческих и промышленных помещениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт Python [Электронный ресурс]. URL: <https://www.python.org/>
2. Документация Kivy [Электронный ресурс]. URL: <https://kivy.org/doc/stable/>
3. Официальный сайт Arduino [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/>

Римша В. А., Бабилова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-128Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, г. Уфа

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация. В статье рассмотрены имеющиеся на современном этапе проблемы развития электроэнергетической отрасли

Ключевые слова: электроэнергетика, истощение ресурсов, энергоресурсы

В нашем мире энергетика играет одну из ключевых ролей, так как без неё невозможно обеспечить жизнь и развитие человечества. Однако, современная энергетика сталкивается с рядом проблем, которые требуют неотложного решения. В некоторых регионах мира нет доступа к электричеству и другим видам энергии, в то же время даже ведущие страны уже столкнулись с проблемой недостаточности ресурсов.

Причиной истощения ресурсов является их недостаточность и неэффективность использования. Ресурсы всего мира распределены не равномерно, некоторые регионы бедны на них. Это затрудняет доступ к ресурсам, приводит к повышенным ценам и предлагает ограниченный выбор для покупателей. Кроме того, большинство месторождений угля, нефти и газа уже открыты, что оставляет желать лучшего.

Истощение ресурсов влияет на экономику и стабильность общества. Повышение цен на энергию, сопровождающееся истощением ресурсов, оказывает негативное влияние на национальный бюджет, прибыль коммерческих организаций и стоимость жизни в целом. Без электроэнергии,

транспорта и других современных удобств, общество может не существовать в том виде, каким мы его знаем.

Проблемы доступа к ресурсам также приводят к конфликтам между различными странами и регионами, а также между потребителями и поставщиками энергии. Эта конкуренция может быть как международной, так и внутригосударственной.

Экономическая проблема электроэнергетики заключается в том, что производство и потребление электроэнергии отрицательно влияют на окружающую среду, вызывая загрязнение воздуха, вонь в коем, в также угрожая здоровью людей. Это касается как традиционных, так и возобновляемых источников энергии. используемых для производства электроэнергии.

При производстве электроэнергии из традиционных источников (нефть, газ, уголь) выделяются в вредные газы, такие как оксиды серы и азота, а также углекислый газ, который является виним фактором в изменении климата. Кроме того, при добыче и транспортировке этих источников энергии могут происходить различные аварии и загрязнения окружающей среды.

В случае использования возобновляемых источников энергии, таких как солнечных и ветровая энергия. производство электроэнергии также может иметь экологические последствия. Например, построение ветряных турбин или солнечных электростанций может привести к искажению местной экосистемы и грозе для животных и растительности. Кроме того, производство и утилизация батарей для солнечных панелей и других устройств, также может иметь отрицательное влияние на окружающую среду.

Однако, существуют и методы, с помощью которых можно снизить отрицательное влияние производства и потребления электроэнергии на окружающую среду. Например, использование экологически чистых технологий и ресурсов при производстве электроэнергии может значительно уменьшить выбросы вредных веществ. В дополнение, энергосберегающие

технологии и энергоэффективный дизайн зданий и транспортных средств могут сократить потребление электроэнергии.

Проблема неравномерности распределения энергоресурсов на Земле заключается в том, что ресурсы не распределены равномерно по всем регионам мира. Некоторые регионы имеют значительные запасы энергетических ресурсов, в то время как другие являются бедными на эти ресурсы. Это создает экономические и социальные проблемы, так как доступ к энергоресурсам необходим для развития экономики, улучшения качества жизни и обеспечения социальной стабильности. Причины неравномерности распределения энергоресурсов связаны с геологическими, политическими и экономическими факторами.

В целом, энергетика – один из ключевых компонентов современного мира, и ее рост и устойчивость зависят не только от технических инноваций и экономической эффективности, но также от заботы об окружающей среде и сохранении природных ресурсов. В настоящее время, развитие энергетики критически важно для обеспечения населения энергией, и в то же время сохранение окружающей среды является одним из главных вызовов.

СЕКЦИЯ 2. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

Одилов С. Д., Бабикова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-127 Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», канд. техн. наук, доцент, г. Уфа

НАЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ

Аннотация: Дано описание основных видов оборудования и энергетических систем, применяемых на летательных аппаратах различного назначения. Рассмотрены источники и преобразователи электроэнергии, систем ее передачи.

Ключевые слова: электрооборудование, летательный аппарат, системы генерирования электроэнергии, стартер-генератор.

Электрическую энергию на летательных аппаратах (ЛА) применяют для приведения в действие системы запуска авиадвигателя (АД), органов управления и специального оборудования, питание радио и радиотехнических устройств, персональных компьютеров, электрических пилотажно-навигационных систем и приборов, для наружного и внутреннего освещения и обогрева. Генераторы являются основными источниками электроэнергии на ЛА. Мощность отдельных генераторов и их количества зависит от типа самолета. Серию самолетных стартер-генераторов (СТГ) используют и для раскрутки вала турбореактивного двигателя при запуске. К генераторам постоянного тока предъявляют ряд специфических требований [1]: максимальная надежность, высокая прочность, минимальная масса и габариты. Для достижения максимальной надежности и высокой прочности теплостойкие изоляционные материалы, такие, как стекло-слюда, эпоксидный компаунд. Для сохранения магнитных свойств генератора в условиях высоких температур используют специальные тепло-прочные магнитные материалы.

Все потребители электроэнергии на ЛА можно разделить на четыре группы: безразличные к роду тока; требующие для своего питания переменный

ток, но допускающие отклонения частоты в определенных пределах; требующие для своего питания переменный ток стабильной частоты; постоянного тока. Первые три группы потребителей по использованию электрической мощностью являются основными. С точки зрения упрощения системы электроснабжения, унификации электроустановок и получения возможности параллельной работы генераторов переменного тока наиболее целесообразной является система переменного тока стабильной частоты [1].

Электропривод ЛА представляет собой единую систему электротехнических и механических устройств и служит для приведения в движение агрегатов и механизмов ЛА, а также для управления этим движением. В состав электропривода входят преобразователь электрической энергии в механическую, передача, средства управления. В зависимости от вида преобразователя электрической энергии в механическую различают: электродвигательный; электромагнитный; электрогидравлический; электропневматический приводы. В зависимости от способа управления электроприводы могут быть с ручным управлением, автоматизированные и с автоматическим управлением [1].

На самолете Ту-134А имеются три гидравлические системы: основная, дублирующая система гидроусилителя руля направления и тормозная, разделенная на две линии: основную и аварийную. В основной и тормозной гидросистемах рабочее давление 21 МПа, в дублирующей 7,5 МПа. Основная гидросистема предназначена для уборки и выпуска шасси, поворота передних колес шасси, выпуска и уборки интерцепторов, управление стеклоочистителями и гидроусилителем руля направления. Дублирующая гидросистема обеспечивает работу гидроусилителя руля направления в случае отказа основной гидросистемы. Тормозная гидросистема предназначена для торможения колес и аварийного выпуска шасси [2].

Система электрического запуска авиационных двигателей определяется типом агрегата предварительной раскрутки ротора двигателя (типом стартера) и типом источника энергии. В качестве агрегатов предварительной раскрутки

наиболее часто используются воздушные турбостартеры, работающие на топливе двигателя ЛА и электростартеры.

Электрооборудование топливной системы обеспечивает: выработку топлива из баков с автоматическим или ручным управлением; управление централизованной заправкой баков топливом; сигнализацию давления топлива при выработке и заправке; управление перекрывными (пожарными) кранами и краном кольцевания; сигнализацию о засорении топливных фильтров. Электрооборудование топливной системы работает совместно с системой программного управления и измерения топлива СПУТ1-5А, относящейся к приборному оборудованию самолета [3]. Для создания микроклимата в герметичных кабинах ЛА применяют система обогрева кабин, вентиляции, регулирования давления, увлажнения воздуха, обогрева фонаря кабины экипажа и вентиляции кабин на малых высотах от скоростного напора.

Следует отметить, что электрическая энергия является наиболее универсальным видом энергии, обладающим важными преимуществами, такими как возможность легко передавать и трансформировать в другие виды энергии; удобство автоматизации отдельных операций; меньший вес элементов системы электроснабжения по сравнению с элементами других источников энергии, отсутствие тросов, валов, трубопроводов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барвинский А. П., Козлова Ф. Г. Электрооборудование самолетов: учебное пособие. М.: «Транспорт», 1981 – 225 с.
2. Шабалов П. Г., Галкин Е. Ф. Авиационный электропривод: учебное пособие, Самара: СГАУ, 2005 – 144 с.
3. Бондарчук И. Е., Харин В. И. Авиационное и радиоэлектронное оборудование самолета Ан-24: учебное пособие, М.: «Транспорт», 1995. 58 с.

Антимонов Д. А.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 7», г. Бирск

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТУШКИ ТЕСЛА

Аннотация. В настоящее время вопрос о передаче энергии на расстояние является актуальным, так как привлекает многих эффектным зрелищем, а также необходимостью применения во многих сферах. Автором собрана катушка Тесла и исследована ее работа.

Ключевые слова: катушка Тесла, электричество, эксперимент

Катушка Тесла это – устройство, являющаяся резонансным трансформатором, производящим высокое напряжение высокой частоты, изобретённое и запатентованное Николой Теслой в 1891 году и носящее его имя [1, 2]. Устройство позволяет передавать электрическую энергию на большие расстояния без проводов. Электрогенераторы, которые изобрел Никола Тесла, являются основными элементами в генерации электроэнергии на ГЭС, АЭС, ТЭС и т. д. Электродвигатели используются во всех современных электропоездах, электромобилях, трамваях, троллейбусах. Катушки Тесла полезны в индустрии развлечений, образования, на радио, телевидении и медицине.

У прибора есть две проводниковые катушки – первичная и вторичная. В первичной обмотке небольшое количество витков. Вместе с ней идут конденсатор и искровой промежуток. Вторичная обмотка – это прямая катушка провода. Когда частота колебания колебательного контура первичной обмотки совпадает с собственными колебаниями стоячих волн вторичной обмотки, возникает резонанс и стоячая электромагнитная волна. В итоге между концами катушки появляется высокое переменное напряжение.

Автором собрана катушка Тесла, показанная на рис. 1, она состоит из подставки, выключателя, коннектора для аккумуляторной батареи (АБ), аккумуляторной батареи «Крона» – 9 В, медной проволоки сечением $0,4 \text{ мм}^2$ – для вторичной обмотки, медной проволоки в изоляции – $1,5 \text{ мм}^2$ – для

первичной обмотки, резистора – 24 кОм, транзистора – 2N2222A, полипропиленовой трубки (диаметр 20 мм, длина 8,5 см).

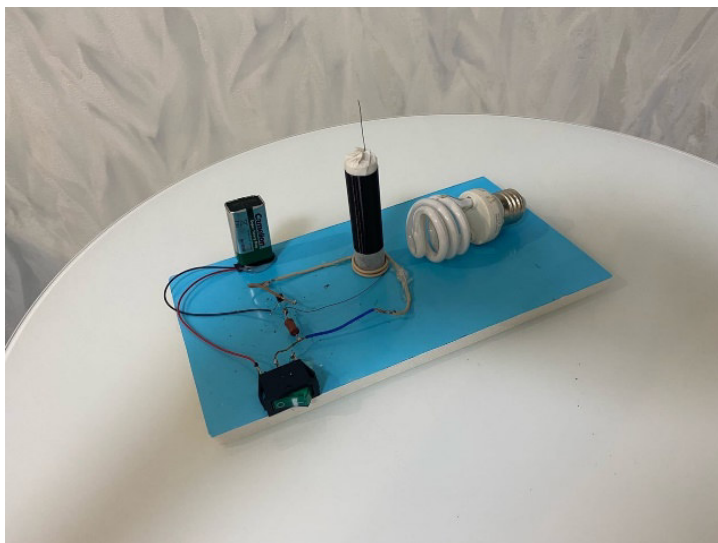


Рис. 1 Макет катушки Тесла

Описание процесса сборки приведено ниже.

1) Медную проволоку 0,4 мм накрутили на полипропиленовую трубу, отступая от края 0,5 см и зафиксировали бумажным скотчем и при помощи клея-пистолета приклеили на подставку.

2) Приклеили выключатель, транзистор, коннектор для АБ клеем-пистолетом.

3) Накрутили первичную обмотку медной проволокой 1,5 мм., 2 оборот, зафиксировали клеем-пистолетом.

4) Нижний медный провод первичной обмотки припаиваем на правый контакт транзистора.

5) Верхний провод первичной обмотки припаиваем к резистору и выключателю.

6) Нижний провод вторичной обмотки припаиваем к резистору и к среднему контакту транзистора.

7) Красный провод от коннектора спаиваем с выключателем, а черный к левому контакту транзистора.

8) Подсоединяем крону к коннектору.

Мы подтвердили наличие электромагнитного поля вокруг устройства, так как при поднесении люминесцентной лампочки, она загорается и светится.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Образовательный портал. История изобретения катушки Тесла. [Электронный ресурс] URL: <https://obrazovanie-gid.ru/pereskazy1/istoriya-izobreteniya-katushki-tesla-kratko.html?ysclid=lffntz3ste635264002>.
2. Трансформатор Тесла. [Электронный ресурс] URL: <https://transformator220.ru/vidy/tesla-katushka-transformator-tesla.html?ysclid=lffkcgegx1970505410>.

Аблеев Э. Р., Зкриева Г. Р.

Уфимский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ» курсант, г. Уфа,
Уфимский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», преподаватель, г. Уфа

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СУДОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ФЛОТА

Аннотация. В данной работе изучены проекты судов старых и более современных земснарядов и землесосов. Так же было рассмотрено электрооборудование приведенных проектов судов. Рассмотрены частотные преобразователи, их назначения и применение на земснарядах, землесосах, и что при помощи частотных преобразователей можно устранить недостатки электрических машин (постоянная скорость вращений и большие пусковые токи) что существенно расширит сферу применения двигателя переменного тока.

Ключевые слова: флот, сухогрузные суда, земснаряд, землесос

В сравнении с современным электрическим оборудованием земснаряда проекта №4395, становится очевидно, что в России очень мало современных проектов судов не только технического флота, но и пассажирских, буксир – толкачей, сухогрузных судов, поэтому большинство курсантов Уфимского филиала ФГБОУ ВО «ВГУВТ» проходят практику на судах 70-х и 80-х годов. [1]. Земснаряд – это специальное судно, которое используется для добычи различных ресурсов со дна моря, рек и озер. Земснаряды оснащены специальными приборами и оборудованием, такими как буры, грейферы, дозаторы и др., которые помогают ученым проводить различные исследования на морском дне. Так же благодаря этим судам ученые могут собирать информацию о глубине морской воды, составе грунта, наличии рудных месторождений и т.д. [1, 2].

Такое судно оснащено необходимым оборудованием для проведения работ и может применяться для:

- очистки водоемов от донных отложений, а также для их углубления;
- намыва плотин, дамб и пляжей, дорог и площадей при строительстве;
- добычи песка, гравия, сапропеля, драгоценных металлов;
- очистки отстойников промышленных, сельскохозяйственных предприятий.

Земснаряды сами по себе машины для бурения или копания земли, которые используются в различных областях, включая геологические исследования, строительство и добычу ресурсов.

Одним из представителей старых проектов земснарядов является Камский 209 – это промышленный комплекс, который занимается производством электродвигателей и других промышленных устройств.

Современный землесос «Аркадий Кардаков» укомплектован определенным набором устройств агрегатов и механизмов. Главная характеристика – повышается за счет внедрения систем спутниковой навигации, комплексов датчиков для определения положения грунтозаборного устройства и для учета оперативной выработки судна. На судне «Аркадий Кардаков» установлено современное электрооборудование. В рулевой рубке находится пост управления с которого можно управлять аппаратурой и механизмами находящимися на судне.

На судне созданы комфортные условия для работы всего экипажа, в каждой каюте можно регулировать температуру, в кают компании находятся система кондиционирования, пост наблюдения.

В состав электрооборудования входят частотные преобразователи различной мощности и функциональности, которые могут быть настроены под конкретные требования механизма.

С помощью частотных преобразователей на судне можно решить многие задачи, связанные с эффективностью работы электродвигателей, снижением

энергопотребления и улучшением качества работы механизмов и устройств, которые позволяют повысить эффективность производственных процессов.

Частотные преобразователи на современных земснарядах представляют собой электронные устройства, которые используются для управления скоростью вращения электродвигателей, которые используются для генерации электромагнитных сигналов, используемых при исследовании земли. Они позволяют измерять частоту вращения двигателя в зависимости от заданных параметров, таких как глубина и тип грунта.

В данной работе изучены проекты судов старых и более современных земснарядов и землесосов. Так же было рассмотрено электрооборудование приведенных проектов судов. Рассмотрены частотные преобразователи, их назначении и применение на земснарядах, землесосах, и что при помощи частотных преобразователей возможно устранить недостатки электрических машин (постоянная скорость вращений и большие пусковые токи) что существенно расширит сферу применения двигателя переменного тока.

По итогу работы можно заметить явную необходимость совершенствования технического флота Российской Федерации, крайнюю необходимость развития электрооборудования и электрических систем современного технического флота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджинский, А. М. Логистика учебник / рек. МО РФ. 21-е изд. М.: Дашков и К. 2017. 420 с. [Электронный ресурс] URL: <https://e.lanbook.com/book>
2. Кодекс внутреннего водного транспорта РФ [Электронный ресурс] URL: <http://kvvt.ru/>
3. Правила Российского Речного Регистра Том 1-4, М: «По Волге», 2015 г. [Электронный ресурс] URL: <http://www.rivreg.ru/docs/pravila2015/>

Шатохин М. Н., Абдуллина Э. Ю.

МАОУ Уфимская общеобразовательная школа-интернат с первоначальной летной подготовкой, 9 В класс, г. Уфа

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», ст. преп. кафедры БМИ, г. Уфа

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ РФ В РАМКАХ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВОЕННОЙ ОПЕРАЦИИ

Аннотация. Беспилотные летательные аппараты являются одним из наиболее перспективных видов авиационной техники

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, квадрокоптер, боевая работа.

Специальная военная операция (СВО) – это совокупность согласованных по целям, задачам, месту и времени специальных действий войск (сил), проводимых по единому замыслу и плану для достижения определенных целей (термин Минобороны РФ).

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) являются одним из наиболее перспективных видов авиационной техники. Существует две группы миссий, решение которых допустимо возложить на беспилотные комплексы: 1) задачи, выполняемые пилотируемыми ЛА: разведывательные, ударные, транспортные и специальные; 2) задачи, обусловленные технической спецификой БПЛА и отсутствием на борту человека: работа в районах с насыщенной противовоздушной обороной (ПВО) и в районах радиоактивного заражения.

Динамика производства отечественных комплексов БПЛА (КБПЛА) представлена в таблице 1.

Таблица 1

Динамика производства отечественных КБПЛА

Периоды создания	Модели советских КБПЛА	
	военных	гражданских
1927-1939	У-1, ТБ-1, У-2, УТ-1, ТБ-3	-
1940-1959	Як-9В, Ла-17, Ла-17А, МиГ-15М, МиГ-15бисМ, М-17М, М-17Ф, Як-25МШ, Як-25РВ	-
1960-1979	Ту-123 «Ястреб», Ла-17Р, Ла-17РМ, Ла-17ММ, Ла-17К, М-19, М-21, Ил-28М, Ту-4М, Ту-16М, Ту-141 «Стриж», Ту-145 «Рейс»	«Синица», РМ, «Рама», КАИ-42, КАИ-43, 602-01, 602-02, «Потап», «Электролет-1», ДПЛА-0101, 602-03, 602-04, «Электролет-2», «Эльф-Д»
1980-1991	«Пчела-60С», «Пчела-1Т», «Крыло-1», Ту-245, «Рейс-Д», Е-85, «Шмель-1», Р-90, Ту-300	«Комар», АГК-1, СВВП, АГК-2, МЛА-2, ПС-02 «Комар», ДПЛА-0170, «Электролет-3», ДПЛА-01,

	«Коршун»	ДПЛА-02, МЛА-5, ДПВ-100, МЛА-7, ДПЛА-0109, ДПЛА-0185, МЛА-8, СКБ-1, СКБ-3, РУМ-81, РУМ-82, МЛА-9, «Аэроробот», «Синица», МЛА-10
--	----------	---

В ходе СВО применяется большое количество БПЛА как разведывательных, так и ударных: от барражирующих боеприпасов-камикадзе и коптеров, сбрасывающих бомбы, до крупных самолётов-разведчиков. [2]. Рассмотрим основные БПЛА, применяемые Россией.

На рисунке 1 отображена динамика производства отечественных КБПЛА.

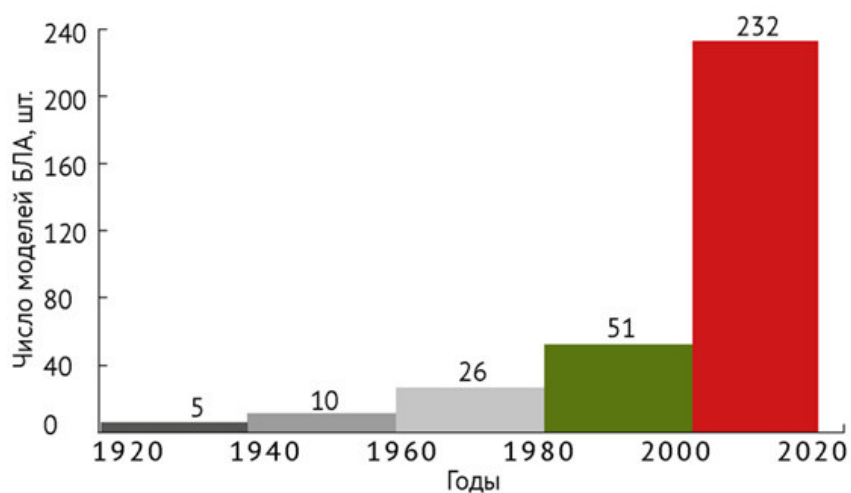


Рис. 1. Динамика производства отечественных КБПЛА

Россия применяет на Украине БПЛА от самых маленьких квадрокоптеров, которые могут вести съёмку в полёте длительностью 15-20 минут, до больших ударных летательных аппаратов и барражирующих боеприпасов.

Дрон – это техническое устройство, устойчиво связанное с БПЛА или беспилотными авиационными системами. Он способен совершать дистанционно управляемые или автоматические полеты (по плану на основе GPS/ГЛОНАСС). В ходе полета выполняется ряд полезных действий: фотографирование различных участков или объектов, сбор параметров состояния воздушных масс на высоте, анализ ситуации на местности, доставка

грузов до определённого места, поисковые работы, просто любителями для получения качественных фото/ видеоматериалов и в развлекательных целях.

Среди гражданских беспилотников-коптеров наибольшим спросом сейчас пользуются аппараты *Mavic 3 Fly More Combo* и *Mavic 2 Zoom Fly More Combo*. По оценкам экспертов, на один мотострелковый полк обычно требуется три больших коптера, девять средних и 27 маленьких – для командиров взводов.

Существует три основных типа беспилотных летательных аппаратов: разведывательные, разведывательно-ударные и барражирующие боеприпасы, которые успешно используются союзными войсками в ходе военной спецоперации.

Минобороны РФ сообщало, что БПЛА «Орлан-10» выполняют разведывательные полёты, корректируют координаты для российской артиллерии и наносят точечные удары по позициям ВСУ. «Орланы» оборудованы тепловизорами и другими оптическими приборами. Также военное ведомство демонстрировало кадры применения барражирующих боеприпасов «Ланцет».

Отметим важность малых беспилотников – эти машины квадрокоптерного или вертолётного типа действуют на глубину 10-20 км и способны обеспечивать информацией целеуказание для огневых расчётов.

К БПЛА легкого класса, предназначенных для ведения разведки, относятся беспилотные комплексы «Орлан-10» и «Элерон». С момента своего появления они активно применяются на учениях разного масштаба. Важнейшей особенностью таких БПЛА является возможность длительного пребывания в воздухе. Беспилотные комплексы интегрированы в единую систему управления тактического звена, что упрощает и ускоряет выдачу данных вышестоящим штабам и, соответственно, огневым средствам.

Данные от разведывательных БПЛА используются при организации различной боевой работы. В частности, большое значение имеет работа беспилотников в интересах артиллерии. При помощи «Орланов»

осуществляется обнаружение целей и определение их координат, корректировка огня и контроль результатов стрельбы.

С недавнего времени легкие «Орланы» осваивают ударную функцию. Для них разработаны специальные контейнеры-держатели, несущие малогабаритные «авиабомбы». В то же время, оно позволяет летательному аппарату самостоятельно атаковать цель сразу после ее обнаружения. Можно уверенно говорить, что тенденция на всё более массовое применение коммерческой электронной техники и адаптацию решений рынка в военной сфере, которая началась еще в конце 90-х годов, в рамках СВО будет становиться только масштабнее.

В связи с этим развитие беспилотного направления должно продолжаться.

Можно предполагать, что в будущем будет сделан акцент на повышение количественных и качественных показателей в области тяжелых ударных БПЛА – будут разрабатываться новые проекты, промышленность создаст свои аналоги *Mavic*, при этом от массового, простого и эффективного «Орлана-10» отказываться не будут, и он сохранит свое место.

В рамках обучения старшеклассников специализированных школ таких, как общеобразовательная школа-интернат с первоначальной лётной подготовкой (кадетский корпус), Суворовское военное училище, Нахимовское военно-морское училище и студентов технических ВУЗов можно ввести курсы основ управления и программирования БПЛА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов А. Н., Афанасьев А. М. Российская беспилотная авиация // Арсенал Отечества – № 2 (58). 2022. С.16-19.
2. Мир квадрокоптеров. [Электронный ресурс] URL: <https://mirquadrocoptero.ru/blog/obshhie-voprosy/chto-takoe-dron>
3. Авиация России. [Электронный ресурс] URL: <https://aviation21.ru/primeneniye-bpla-v-specialnoj-voennoj-operacii-na-ukraine/>

Галиева А. А., Пашали Д. Ю.

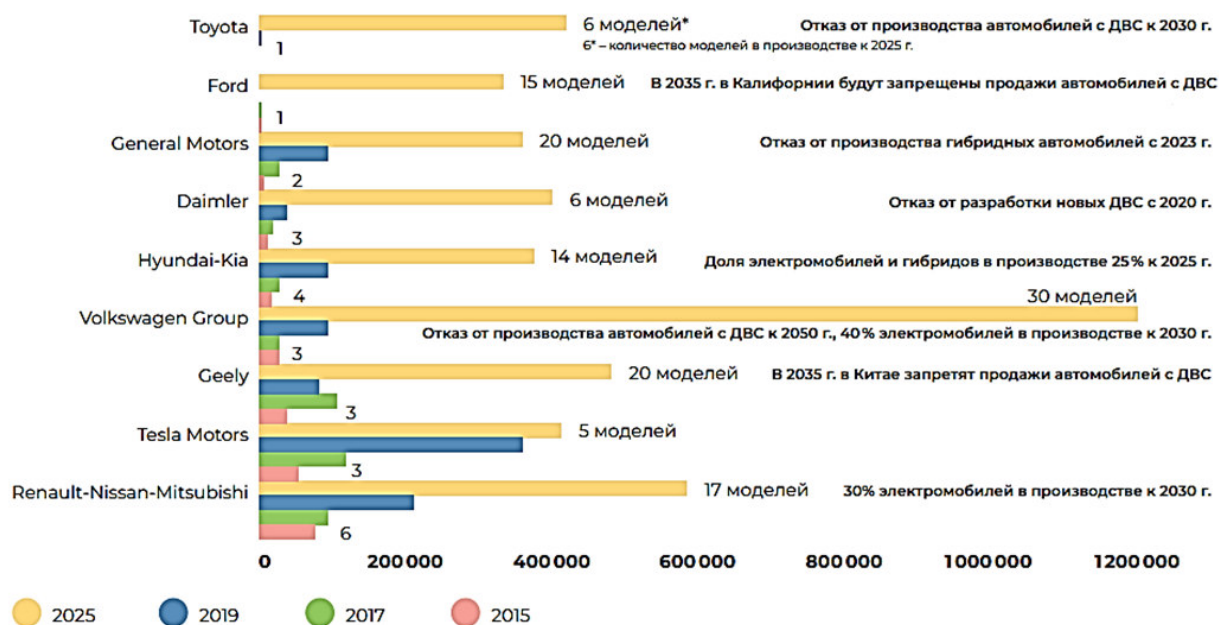
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-127 Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, канд. техн. наук, г. Уфа

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Аннотация: В настоящее время согласно Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2035 года основным направлением государственной политики по развитию автомобильной промышленности является создание производств инновационного транспорта – электрических и гибридных автомобилей, включая автомобили на водородных топливных элементах, автономных автомобилей, а также, создание новых производств компонентов и материалов для электрического и гибридного транспорта с наращиваем их экспорта, включая тяговые батареи, ячейки к ним, катодные и анодные материалы, другие компоненты и материалы.

Ключевые слова: электромобили, промышленность, технологии.

В настоящее время в мировой автомобильной промышленности активно развиваются технологии альтернативных видов топлива, развитие электротранспорта является основным трендом среди альтернативных энергоустановок, что обусловлено значительным удешевлением производства тяговых батарей (рис. 1).



ИСТОЧНИК: САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Рис. 1. Продажи электромобилей глобальными брендами, количество моделей в производстве шт.

Развитие электромобилей имеют следующие тенденции [1]: развитие

гибридных автомобилей и электромобилей. Таким образом, развитие электромобильного транспорта необходимо для развития национального производства новых видов транспорта, в том числе развитие производства гибридных силовых агрегатов, электромобилей, автотранспорта с использованием альтернативных видов топлива [2].

Электромобиль – автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от автономного источника электроэнергии (аккумуляторов, топливных элементов и т. п.), а не двигателем внутреннего сгорания. Как и все виды транспорта электромобили обладают достоинствами и недостатками (рис. 2).

В настоящее время подготовлен Минпромторгом проект Распоряжения Правительства РФ «Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года» (подготовлен 18.08.2022) [3].



Рис. 2. Достоинства и недостатки электромобилей

Стратегия направлена на решение ключевых стратегических задач по созданию и производству конкурентоспособной продукции, удовлетворению спроса на продукцию отрасли со стороны потребителей Российской Федерации, создание современных сервисов мобильности, цифровых автомобильных сервисов и обновление парка автомобилей за счет развития научно-технологического и кадрового потенциала автопроизводителей и производителей автокомпонентов, реализации проектов в области локализации и развития производства компонентов и материалов, реализации мер, направленных на поддержку научно-исследовательских и опытно-

конструкторских работ, проводимых в целях инновационного развития отрасли.

Реализация Стратегии обеспечит конкурентоспособность российской автомобильной промышленности и возможность экспорта технологий на глобальном уровне за счет создания производств инновационного транспорта. В частности, планируется появление линейки высоколокализованных электрических автомобилей со значительными темпами роста продаж, создание новых производств компонентов и материалов для электрического и гибридного транспорта с наращиваем их экспорта, включая тяговые батареи, ячейки к ним, катодные и анодные материалы, другие компоненты и материалы [4].

Для обеспечения инновационного развития автомобилестроения в Российской Федерации необходимо [5]:

- достижение технологического суверенитета по ключевым компонентам, сложным узлам и системам (автоматические коробки передач (АКП), системы двигателей, системы безопасности, компоненты и системы электрических автомобилей и др.);

- разработка автомобилей с перспективными видами силовой установки – электрические, гибридные автомобили, автомобили на водородных топливных элементах, и компонентов к ним;

- разработка технологий автономизации и роботизации транспортных средств, телематических транспортных систем, интеллектуальных систем безопасности и управления;

- повышение потребительских свойств и функций автомобилей путем освоения принципиально новых модульных платформ и электронных архитектур;

- улучшение энергоэффективности и повышение экологических показателей транспортных средств;

- применение новых технологий проектирования, моделирования и производства транспортных средств;

- организация гибких и адаптивных производственных технологий,

использование технологий информатизации и компьютеризации производства электротранспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года // Информационно-правовой портал Правительства РФ. [Электронный ресурс] URL: <http://static.government.ru/media/files/bW9wGZ2rDs3BkeZHf7ZsaxnlbJzQbJJt.pdf>
2. Трескова Ю. В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей // Молодой ученый. — 2016. — № 12 (116). С. 563-565. [Электронный ресурс] URL: <https://moluch.ru/archive/116/31697/>
3. Что такое электрокар и каким он может быть // Портал «Электрокары» [Электронный ресурс] URL: <https://1electrocar.ru/princip/elektrokar.html>.
4. Семикашев В. В. и др. Стратегия электромобилизации России: [Электронный ресурс] URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2022/01/strategiya-elektromobilizatsii-rossii.pdf?ysclid=law7bz6og0107642997>.
5. Проект Распоряжения Правительства РФ «Об утверждении Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года» // Информационно-правовой портал Гарант.ру. [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56830546/?ysclid=law75oxmd966496034>.

Аминев В. В., Николаев О. П.

МАОУ СОШ №7 г.Туймазы, ученик 9 класса

МАОУ СОШ №7 г.Туймазы, учитель технологии

ПРИНЦИП «ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ» В АВИАСТРОЕНИИ

Аннотация: Изучен принцип «золотого сечения» на примере авиационной техники. У пассажирских и транспортных авиалайнеров, для которых наиболее важна устойчивость, соотношение габаритных размеров далеко от «золотого сечения». В перспективе планируется по результатам исследования изготовить точную модель планера одного из самолётов

Ключевые слова: золотое сечение, законы природы, авиационная техника

Что же такое «золотое сечение»? [1]. Целое всегда состоит из частей, части разной величины находятся в определенном отношении друг к другу и к целому. В математике пропорцией называют равенство двух отношений: $a:b=c:d$. Задача учёного и инженера – строго соблюдать законы природы. Авторы решили проверить эти предположения, выбрав предметом своего исследования авиационную технику. Рассмотрели только некоторые геометрические параметры самолета (длина×размах крыла) и их соотношения. Можно остановиться только на отношении двух параметров – длины и размаха

крыла. К «золотому сечению» наиболее приближены габариты истребителей. А поскольку для них наиболее важными параметрами являются маневренность и скорость, то мы постарались связать эти две величины. Маневренность самолета зависит от конструкции планера, а, следовательно, и от геометрических размеров. Были построены диаграммы, в которых прослеживается зависимость отношения скорости самолета от длины и размаха крыла.

Такие же диаграммы были построены и для транспортных военных самолетов (условно «тяжелых»). Для таких самолетов важной характеристикой становится уже не маневренность и скорость, а устойчивость в полете. Отношение длины самолета к размаху его крыльев колеблется в пределах единицы. Понятно, что в основных габаритных размерах таких самолетов найти «золотое сечение» очень проблематично.

Следующим этапом работы стало нахождение «золотой пропорции» в различных узлах самолета. В основном доступными были схематические чертежи самолетов в масштабе. Поэтому было решено, что наиболее подходящим инструментом для исследования может стать геометрическая модель «золотого сечения». Принцип такой модели: в программе КОМПАС-3D были вычерчены три окружности с общим центром. Радиус первой окружности принят за единицу, радиусы второй и третьей – τ и $1/\tau$ соответственно. Еще одна дополнительная окружность (четвертая) построена с радиусом равным 2, т.к. почти все взятые для исследования отношения основных габаритных размеров самолетов не выходили за пределы отношений 1:2.

Если принять за диаметр единичной окружности какой-либо геометрический размер, то очевидно, что другой размер, вписывающийся в диаметры окружностей с радиусами τ и $1/\tau$, будет находиться с первым размером в отношении «золотой пропорции» или величине, обратной ей.

Универсальность такой геометрической модели «золотого сечения» очевидна. С ее помощью можно найти «золотую пропорцию» в любом

изображении на плоскости, не зная истинных размеров отдельных частей этого изображения.

Для более полного представления понятия золотой пропорции был проведен эксперимент среди учащихся 8 «В» класса. В нем приняло участие 24 человека (10 юношей и 14 девушек). Было исследовано, в каком соотношении находятся части тела учеников. Для этого измерялись рост каждого ученика и расстояние до талии и выводилось соотношение.

В результате работы выявлено, что только шесть учеников класса имеют самые пропорциональные, близкие к идеальным телосложения.

Для чистоты эксперимента измерили длину и ширину наших парт и нашли пропорцию. Длина парт во всех кабинетах 122 см, а ширина 52 см. Пропорция равна 0.426 – далеко до идеала. По результатам данного исследования можно сделать вывод, что «золотое сечение» находит свое применение во всех сферах деятельности человека. Можно предположить, что построенный по правилу «золотого сечения» самолет будет наиболее маневренным, но неустойчивым, т.к. центр тяжести и фокус самолета будут совпадать. Наверное, поэтому геометрические параметры истребителя приближаются к «золотому сечению», но никогда не достигают абсолютной величины. У пассажирских и транспортных авиалайнеров, для которых наиболее важна устойчивость, соотношение габаритных размеров далеко от «золотого сечения».

В перспективе планируется по результатам исследования изготовить точную модель планера одного из самолётов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Принцип золотого сечения. [Электронный ресурс] URL <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2015/04/14/velikolepie-zolotogo-secheniya>

Хусаинов Т. Д., Пашали Д. Ю.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа ЭЭ-127 Б, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, канд. техн.
наук, г. Уфа

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Аннотация. В настоящее время в мировой автомобильной промышленности активно развиваются технологии альтернативных видов топлива, развитие электротранспорта является основным трендом среди альтернативных энергоустановок, что обусловлено значительным удешевлением производства тяговых батарей. Установлено, что для эффективного развития отрасли электромобилестроения необходима организация собственных технологических цепочек с приоритетом разработок и производства батарей на основе наиболее передовых катодных материалов с дифференциацией в зависимости от конкретных областей применения.

Ключевые слова: электромобили, промышленность, источник питания, технологии.

В настоящее время развитие отечественного электромобилестроения невозможно без создания собственных платформ и энергетических систем (аккумуляторных батарей и в дальнейшем топливных элементов на основе отечественных разработок). Так как конкурентоспособность электромобилей зависит именно от аккумуляторов: именно они формируют до половины себестоимости электрокара и определяют его характеристики по пробегу и удобству эксплуатации [1].

Рассмотрим виды энергетических модулей электромобилей. Аккумуляторные электромобили являются самым первым и простым видом электромобилей. Первые работоспособные модели были построены ещё в конце XIX века. Активно использовались в США вплоть до 20-х годов XX века. В течение 30-40-х гг. наиболее активно применялись в Германии. С 1947 г. широко используются в Англии.

Принципиальная схема аккумуляторного электромобиля, в общем случае, следующая (рис.1): аккумуляторная батарея через силовую электропроводку и систему регулирования (управления) тягового электродвигателя соединяется с тяговым электродвигателем, который, в свою очередь, передаёт главной передаче крутящий момент.

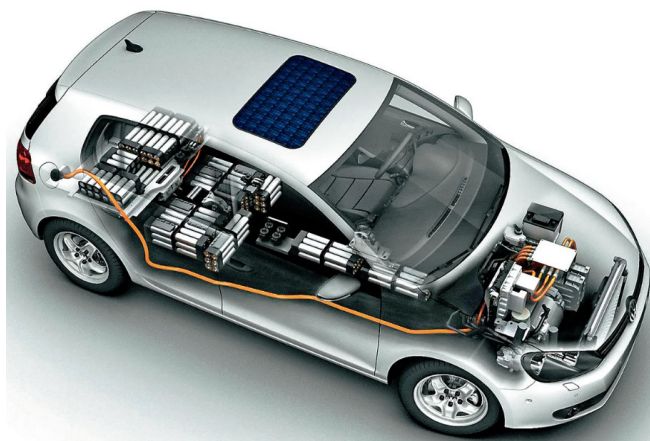


Рис. 1. Упрощенная схема электромобиля с солнечной панелью

Технико-экономические параметры данного типа электромобилей, прежде всего, зависят от характеристик применяемых аккумуляторных батарей. Величина желаемого пробега электромобиля на один заряд батареи (запас хода) прямо пропорциональна отношению веса аккумуляторной батареи к полному весу электромобиля. Зависимость веса батареи от грузоподъемности электромобиля значительно выше, чем зависимость веса карбюраторного двигателя от грузоподъемности автомобиля.

Характерной особенностью электромобилей, оснащённых топливными элементами (ТЭ), является то, что масса энергосиловой установки не изменяется при изменении её энергоёмкости, а увеличение запаса хода может быть достигнуто за счёт увеличения массы топлива в топливных баках (как в автомобилях с ДВС). Таким образом, с одной стороны, ТЭ позволяют существенно повысить запас хода электромобиля, но, с другой стороны, топливо для них имеет высокую стоимость, а также может быть токсичным и при переработке в ТЭ выделять в атмосферу вредные вещества. В электромобилях с воздушно-алюминиевыми электрохимическими генераторами для получения электрического тока используется процесс окисления алюминия в воздушно-алюминиевом топливном элементе.

Существует множество конструкций электромобилей на солнечных батареях, так называемых «солнцемобилей», однако их общей проблемой является низкий КПД батарей (обычно порядка 10÷15 %, передовые разработки

позволяют добиться 30 %), что не позволяет запастись значительное количество энергии за день, сокращая суточный пробег; к тому же солнечные элементы бесполезны ночью и в пасмурную погоду. Вторая проблема – дороговизна солнечных батарей. Среди примеров солнцемобилей можно назвать прототипы *Venturi Astrolab*, *Venturi Eclectic* (дополнительно оснащённый ветровой установкой), концепт-кар *ItalDesign-Giugiaro Quaranta* (впрочем, энергии, которую накапливают солнечные батареи, хватает в нём разве что на питание бортовой электроники), итальянский *Phylla*, а также *SolarWorld GT*, который в 2012 году совершил кругосветный марафон. Последний оборудован двумя мотор-колёсами *Loebbemotor* номинальной мощностью 1,4 кВт каждое (пиковая мощность – 4,2 кВт каждое, или в сумме – 11,42 лошадиные силы). Благодаря малой массе (карбонный кузов позволил добиться веса 260 кг, сам кузов весит 85 кг) и аэродинамически совершенной форме кузова ($C_x=0,137$), удалось добиться максимальной скорости 120 км/ч. Крузинная скорость – 50 км/ч (при работе моторов на номинальной мощности), на ней *SolarWorld GT* может проехать 275 км – больше, чем многие современные электромобили. Этот пробег обеспечивает 21-килограммовая литий-ионная батарея ёмкостью 4,9 кВт·ч.

В конце 1960-х и начале 1970-х годов был разработан ряд опытных образцов электромобилей с энергосиловыми установками типа «Аккумуляторные батареи – топливные элементы». В Англии на базе *DAF 44* был создан электромобиль со смешанной системой питания от аккумуляторных батарей и от гидрозийно-воздушных ТЭ с удельной мощностью 160 Вт/кг. При разгоне основная нагрузка ложилась на батареи, в остальных режимах — на топливные элементы, подзаряжающие аккумуляторную батарею.

В США на базе *Austin A-40* был изготовлен электромобиль с комбинированной системой, включающей щелочные водородно-воздушные элементы и свинцово-кислотные аккумуляторные батареи. Запас хода достигал 320 км.

Никель-кадмиевые и никель-железные батареи схожи в характеристиках и конструкции. Никель-железные батареи большой ёмкости применяются в тяговых батареях, они характеризуются повышенным саморазрядом и низким током разряда [2]. Электроды никель-кадмиевые и никель-железных аккумуляторов бывают ламельными и безламельными, трубчатыми и таблеточными.

Литий-ионные аккумуляторы – наиболее перспективный источник тока (рис. 2). Отрицательный электрод литий-ионного аккумулятора производят из углеродных материалов. В данном типе аккумулятора в качестве отрицательного электрода используются не металлический литий или его сплавы с другими металлами, а интеркаляционное соединение углерода с литием. Для достаточно высокого напряжения аккумулятора в качестве активного материала используются: литированные оксиды кобальта, марганцевая шпинель, литированный фосфат железа и также мультиоксиды (смешанные оксиды).

Аккумуляторная батарея является критическим компонентом электромобиля. Мировые производители, такие как *BMW*, *Volkswagen* и *Tesla*, обладают собственными технологическими цепочками производства, от сырья до конечного изделия.



Рис. 2. Батарея типа *Li-ion* для электромобиля *Nissan leaf* 62 кВт

Одним из крупнейших поставщиков батарей на основе катодного материала *LFP* (вид литий-ионных батарей с использованием $LiFePO_4$), в том числе для КАМАЗ, ГАЗ и *Volgabus*, является компания «Лиотех», которая обладает развернутыми объемами производства батарей для городского

пассажирского транспорта около 0,1 ГВт·ч в год. В начале марта 2021 г. РЭНЕРА приобрел пакет акций южнокорейского производителя литий-ионных батарей *Enertech International* с обязательством по созданию в России производства литий-ионных ячеек и аккумуляторных батарей. Первая очередь завода должна заработать в 2025 г., а к 2030 г. его мощность должна составить не менее 2 ГВт·ч в год.

Таким образом, для эффективного развития отрасли электромобилестроения необходима организация собственных технологических цепочек с приоритетом разработок и производства батарей на основе наиболее передовых катодных материалов с дифференциацией в зависимости от конкретных областей применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонюк А. В. Модернизация источников питания для электромобилей // Новые горизонты – 2019: сборник материалов Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума, Минск, 12–13 ноября 2019 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск: БНТУ, 2019. – С. 96-98. [Электронный ресурс] URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/73455/96-98.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
2. Семикашев В. В. и др. Стратегия электромобилизации России: электронный ресурс // Материалы III конференции ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН, 24-26 марта 2021 г. [Электронный ресурс] URL: <https://ecfor.ru/wp-content/uploads/2022/01/strategiya-elektromobilizatsii-rossii.pdf?ysclid=law7bz6og0107642997>

Гогус А., Уракова Г. И.

МАОУ Лицей 153, г. Уфа

МАОУ Лицей 153, учитель, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ АВТОМОБИЛЕЙ

Аннотация. Целью работы является исследование возможностей коробки передач на различных видах транспорта.

Ключевые слова: коробка передач, автомобильный транспорт, морской транспорт

Коробка передач – механизм, применяемый в основном в автомобилях, для изменения передаточного отношения [1, 2].

Устройство механической коробки передач (МКПП) контролирует напрямую машину, следит и чувствует ее динамику. Сложность управления

заключается в синхронном переключении передач и плавном отпуске педали сцепления. Если сделать это резко, «бросая» педаль. То машина может заглохнуть или поехать назад с горки. В условиях плотного уличного потока ошибки приводят к аварийной ситуации. У большинства современных автомобилей с МКПП есть пять-шесть скоростей плюс задняя передача. В цепи нет необходимости, поскольку у этих шестеренок есть зубья, которыми они напрямую соприкасаются. А ручка переключения как раз выполняет роль цепи. Переключая ее, можно «перекидывать» шестеренки друг на друга, изменяя размер ведомых и ведущих.

Под автоматической коробкой передач (АКПП) подразумеваются гидромеханическую коробку переключения передач. В данном случае у водителя две педали, а вместо рычага КПП – селектор, который может быть выполнен в виде шайбы или кнопок, или подрулевой переключатель режимов.

В отличие от МКПП передача крутящего момента здесь сложнее, а электронный блок управления (ЭБУ) отвечает за выбор передачи. В современных автоматических трансмиссиях их может быть до 10 включительно. Принцип работы строится на силе давления трансмиссионной жидкости. Главные рабочие элементы – гидротрансформатор и планетарная КПП. Гидротрансформатор – устройство, необходимое автомобилям с автоматической коробкой передач для отделения трансмиссии от двигателя, заменяя сцепление.

Планетарная КПП – это зубчато-шестеренный механизм, состоящий из центральной шестерни, сателлитов и неподвижной коронной шестерни.

Полуавтоматы – наиболее современный механизм. Здесь используется сцепление вместо гидротрансформатора в обычной АКПП. Если в механике сцепление контролируется водителем, то в данном случае компьютер выполняет эту роль. Достоинства полуавтомата: само переключение происходит гораздо быстрее, чем в МКПП, процесс вождения становится проще, автомобиль фиксируется и самовольно скатиться на стоянке не может.

Полуавтомат может быть переведен на ручной режим переключения передач в соответствии с желанием водителя.

Двойное сцепление (*DCT*) используется в основном в категории дорогих авто и представляет собой высокотехнологичный симбиоз автомата, механики и тонкой работы электронной системы. Поскольку сцепление двойное, то задействованы две муфты. Механическая муфта – сборочная единица привода машины, предназначенная для соединения вращающихся элементов привода и передачи крутящего момента без изменения направления вращения. С одной стороны, КПП может работать как автомат, – электроника определяет время и условия для переключения передач. С другой стороны, коробка работает как механическая, и водитель использует лепестки на руле или селектор переключения пониженной и повышенной передачи. Ещё существует возможность задать определенные настройки компьютеру, который подстроится под манеру вождения владельца авто. Главное преимущество данного типа КПП заключается в том, что они переключаются за доли секунды. Происходит переключение очень плавно и практически незаметно, именно поэтому такую КПП используют в гоночных и высокопроизводительных автомобилях. Еще один плюс коробки в ее компактности, в спорткарах она занимает не так много места.

Конструкция вариатора (*CVT*) имеет два шкива, соединенные ремнем. Шкивы имеют возможность менять свои размеры и менять передаточное число. Таким образом, в зависимости от передачи вариатор сам выбирает необходимый размер шкивов, повышенной или пониженной, медленно двигаетесь выбирая место стоянки или едете на скорости по шоссе. *CVT* в большей степени напоминает автомат, но момент переключения передач водитель не чувствует. Сейчас есть ряд производителей, предлагающих вариатор с подрулевыми переключателями для имитации механики или автомата. В частности, такую комбинацию можно встретить на автомобилях японского производства.

Коробка переключения передач является незаменимой частью любого автомобиля с двигателем внутреннего сгорания. Главная функция коробки передач – это передача и преобразование крутящего момента с двигателя на колеса и осуществление отбора мощности на привода других агрегатов и дополнительного оборудования.

Установлено, что существуют различные виды коробок передач и их различия, как они работают и какие у них функции, что они почти во всех транспортных средствах используются. Но из всего этого можно сказать одно – КПП незаменим, так как без него эффективность двигателя падает, а так же нельзя будет менять режимы движения и направления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Механическая коробка передач. [Электронный ресурс] URL: <https://techautoport.ru/transmissiya/korobka-peredach/mechanicheskaya-korobka-peredach.html>
2. Трансмиссия. [Электронный ресурс] URL: <https://www.aircraftsystemstech.com/p/transmission-system.html>

Александрова С., Еникеев Д. В.

МАОУ «Лицей №153», 9 «А» класс, г. Уфа

МАОУ «Лицей №153», учитель, г. Уфа

ПОЧЕМУ ЛЕТИТ РАКЕТА В КОСМОСЕ?

Аннотация. Рассмотрено, что такое реактивный двигатель, изучили историю его возникновения и практическое применение реактивных двигателей в наши дни.

Ключевые слова: реактивный двигатель, уравнение Ивана Всеволодовича Мещёрского и Константина Эдуардовича Циолковского

Полеты в космос стали возможны благодаря уравнению И. В. Мещёрского и формуле К. Э. Циолковского. Мещёрский впервые представил свое уравнение 1 декабря 1897 года на защите диссертации на тему «Динамика точки переменной массы». Циолковский свою формулу впервые представил 10 мая 1897 в рукописи «Ракета», но опубликована она была только в 1903 году в статье «Исследование мировых пространств реактивными приборами» [1, 2]. Уравнение Мещёрского имеет следующий вид:

$$m \frac{dv}{dt} = v_{отп} \frac{dm}{dt} + F,$$

где $m \frac{dv}{dt}$ – произведение массы ракеты на некоторое ускорение, $v_{отн} \frac{dm}{dt}$ – произведение скорости, с которой газы покидают ракету, на скорость изменения массы (так как она именно уменьшается, то $\frac{dm}{dt} < 0$). Уравнение является обобщением закона Ньютона, масса тела переменная и помимо внешних сил есть сила выходящей из ракеты газовой струи [3].

Формула Циолковского соответственно:

$$V = I \ln \left(\frac{M_1}{M_2} \right),$$

где I – скорость истечения продуктов сгорания из сопла реактивного двигателя, $\frac{M_1}{M_2}$ – отношение начальной массы ракеты конечной массе ракеты (без топлива).

Формула предназначена для расчета необходимого запаса топлива, который позволит ракете набрать заданную скорость. При этом максимальная скорость ракеты не зависит от того, как быстро сгорает топливо. По формуле Циолковского, которая предназначена для одноступенчатых ракет, можно вывести формулу и для многоступенчатых, которые в свою очередь позволяют набрать первую космическую скорость. Это связано с тем, что именно из-за большего количества ступеней соотношение между требуемой массой топлива и массой ракеты становится меньше. Реактивное движение – это движение тела, возникающее при отделении некоторой его части с определенной скоростью относительно него. Пример работы реактивного двигателя авторы создали в лабораторных условиях и провели эксперименты. Эксперимент с шариком, для которого нужны: шарик, изолента, машинка. Надутый шарик, конец которого не завязан, прикрепляется к машинке с помощью изоленты, а затем отпускается. Шарик выполняет функцию реактивного двигателя: выталкивает воздух, с помощью которого двигается в противоположном направлении и везет за собой машинку. Сегнерово колесо, для которого нужны: воронка, две, загнутые в противоположных направлениях, тонкие трубки, вода. К концу воронки прикрепляются трубки, в воронку заливается вода. За счет реактивного действия вытекающей воды, сама воронка крутится в одну сторону, а вода

вытекает в противоположную. Эксперимент с парящим шариком. Для него потребуются шарик, фен. Фен необходимо держать вертикально, направить шарик на струю воздуха. Шарик будет держаться на сильной струе, выходящей из фена. Если бы вентилятор в фенах был мощнее, то такие фены могли бы улететь, опять-таки за счет реактивного действия.

В ходе исследовательской работы изучены уравнение Мещёрского и формула Циолковского, проведены эксперименты. Прделанная работа помогла авторам изучить основу устройства реактивного двигателя и в целом ракет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Википедия. [Электронный ресурс] URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.4ae4ca90-647b91ac-49e4d24d-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Ivan_Vsevolodovich_Meshcherskiy.
2. Википедия. Циолковский Константин Эдуардович. [Электронный ресурс] URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Konstantin_Tsiolkovsky.
3. Движение тела с переменной массой. [Электронный ресурс] URL: <https://zaochnik-com.com/spravochnik/fizika/osnovy-dinamiki/dvizhenie-tela-s-peremennoj-massoj/>.

Антипина А. В., Бабикова Н. Л.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», группа СТС-112, г. Уфа
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доцент кафедры ЭМ, канд. техн. наук, г. Уфа

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ. НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Аннотация. В данной работе рассматриваются сферы, в которых на данный момент активно применяются технологии искусственных нейронных сетей, а также их возможности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронная сеть, система, распознавание.

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью жизни человека. Одно из самых перспективных его направлений – нейронные сети (НС), которые успешно применяются в различных областях – медицине, технике, геологии, физике. НС являются основным направлением деятельности компании *Deepmind* (ныне собственность компании *Google*), добившейся таких фантастических успехов, как создание НС. НС уже составляют самую сердцевину многих повседневных технологий, таких как

системы автоматического распознавания автомобильных номеров или системы считывания почтовых индексов, написанных от руки [1].

Рассмотрим области применения НС.

Распознавание изображений невозможно без НС, в поисковых системах, *Google* и *Yandex* давно реализован поиск по картинкам, также эта технология осуществлена в стартапе *FindFace*, который использует НС, через которую пропустили миллионы изображений и она, выяви закономерность, теперь выдает фотографии похожих друг на друга людей. Классическими для распознавания изображений являются такие задачи, как идентификация объекта, семантическая сегментация, распознавание лиц, распознавание частей тела человека, семантическое определение границ, выделение объектов внимания на изображении и выделение нормалей к поверхности [2].

ИИ активно внедряется в разнообразные системы электроэнергетики. Самым ярким примером его использования являются умные сети электроснабжения, в которые предназначены для управления стабильностью и потреблением сети. В электроэнергетическом комплексе НС используются для прогнозирования и определения энергетических потерь, а также диагностирования силовых трансформаторов. Их использование позволяет проводить расчет потерь энергии даже в условиях неполноты исходных данных и при этом в них учитываются всевозможные факторы, которые оказывают влияние на электрическую системы или сеть [3].

Впервые технологии ИИ в ракетную технику массово внедрили японские ученые – при создании ракеты-носителя «Эпсилон». Благодаря использованию интеллектуальных систем проверка готовности ракеты к старту происходит автоматически и практически не требует участия людей. Момент посадки на Марс длится семь минут, но именно в это время велика вероятность гибели марсохода, поэтому разработчики «Персеверанс» (*Perseverance*), разработали систему *TRN (Terrain Relative Navigation)*, осуществляющую автоматическую навигацию посадочного модуля во время спуска на поверхность. Система позволяет бортовому компьютеру в режиме реального времени оценивать

положение спускаемого аппарата и выбирать место для посадки, избегая опасных участков, грозящих марсоходу гибелью. На орбите Марса сейчас много искусственных спутников. Они передали на Землю огромный массив снимков марсианской поверхности. Обнаружить скопления льда на фотографиях очень тяжело. Видны только полярные шапки льда, а основные запасы замёрзшей воды скрыты под слоем грунта. И вновь на помощь учёным приходит *Data Science*. Благодаря искусственному спутнику Красной планеты «Марс Одиссей» исследователи НАСА получили более 20 тысяч снимков поверхности Марса и составили его точную карту. Установленный на *Mars Odyssey* прибор *THEMIS (Thermal Emission Imaging System)* позволяет измерять температуру поверхности планеты по исходящему от неё инфракрасному излучению [3].

В настоящее время достаточно серьезную угрозу представляет собой несанкционированный доступ к информации, а потому мир технологий нуждается во внедрении новых методов защиты информации. Можно выделить следующие основные направления внедрения ИС в защиту информации: проведение испытаний подсистем и оборудования систем защиты по требованиям информационной безопасности, моделирование возникновения и вариантов разрешения внештатных ситуаций; обнаружение вторжений и защита от *DDoS*-атак с помощью самообучающихся ИС без постоянного вмешательства человека; классификация или кластеризация операций, событий; биометрические методы аутентификации отпечатков пальцев, сетчатки глаза, поведенческих характеристик и т.д. Возможности ИС могут быть эффективно использованы для решения наиболее сложных задач обеспечения информационной безопасности, связанных с необходимостью анализа массивов данных, распознаванием образов, построением систем принятия решений [4].

Сегодня изучение ИС и их внедрение в различные сферы жизни одна из самых перспективных областей для исследования. В недалеком будущем ИС будут применяться практически везде, так как именно они способны облегчить труд человека или даже заменить его в некоторых областях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарик Р. Создаем нейронную сеть. 2017. С. 12-13.
2. Бабичева М. В. Автоматизированная система видеонаблюдения пораспознаванию предметов повышенной опасности // Сборник научных трудов. Донецкий институт железнодорожного транспорта». – 2020. – № 56. – С. 20-25.
3. Как нейросети помогают исследовать космос. Skillbox Media / [Электронный ресурс] URL: <https://skillbox.ru/media/code/teper-dazhe-rakety-v-kosmos-zapuskeyut-neyroseti/>
4. Марков Г. А. Использование технологий нейронных сетей при решении задач информационной безопасности/ Г. А. Марков // Молодежный научно-технический вестник. – 2014. – № 3. – С. 67-71.

Инчикова Д. С., Наумова У. А., Сайфуллин М. Г.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №3 с углубленным изучением отдельных предметов имени Сергея Александровича Погребача», 9 «Б» класс, г. Кумертау
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №3 с углубленным изучением отдельных предметов имени Сергея Александровича Погребача», учитель технологии, г. Кумертау

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАКЕТЫ МГ-51 И ЕЕ ЗАПУСК

Аннотация. Была создана ракета МГ-51 и осуществлен ее самостоятельный запуск.

Ключевые слова: ракета, макет, двигатель, запуск ракеты.

При проектировании ракеты авторы модернизировали модель ракеты, движок которой был на 100 Н. Материалы выбирали, исходя из характеристик лёгкости и прочности. В процессе создания ракеты пользовались приложением *Open Rocket* для создания чертежа и более точного представления ракеты (рис. 1), которую мы назвали МГ-51 [1]. Этапы изготовления ракеты. Корпусная труба выполнена из плотного картона. Стабилизаторы сделали из фанеры. Их изготавливали по образцу из интернета, чтобы сила сопротивления воздуха во время полёта была меньше. Головной обтекатель напечатали на 3D принтере. За основу взяли чертёж из интернета, но внесли некоторые коррективы. Центрирующие кольца (3 штуки) вырезали из бальсы. Чертёж мы взяли из интернета и делали по образцу. Направляющие кольца сделали из пластмассовой трубы. Парашют сделали из бытового зонта. Муфта разделительного отсека сделана из бальсы. Специальные отверстия в верхнем отсеке для регулировки внутреннего и внешнего давления с целью предотвращения перегрева нашей ракеты.

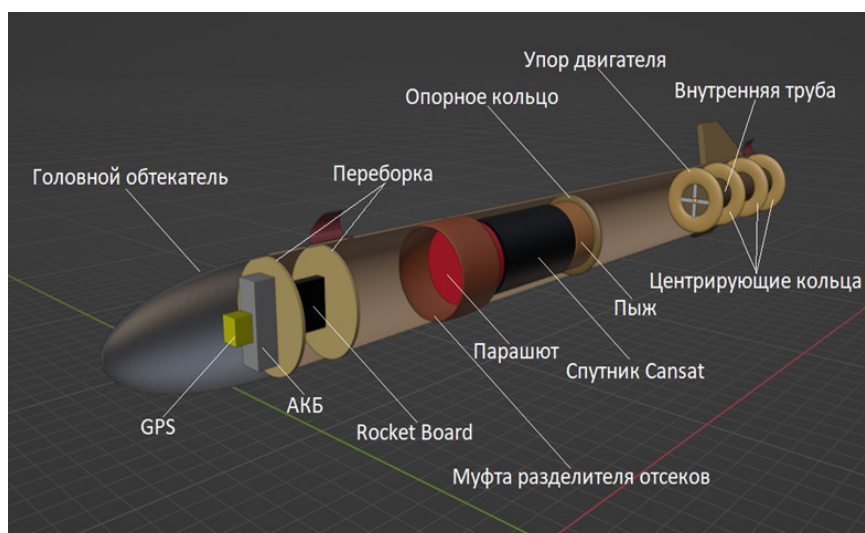


Рис. 1. Трёхмерная модель ракеты

Двигатель купили в магазине. МГ-51 после сборки была готова к пуску: головной обтекатель, в котором имеется место для полезной нагрузки; обтекатель соединён с хвостовой частью и снабжён парашютом, который был сделан из подручных средств: зонтика; все части собираются вместе перед пуском, а после отработки двигателя срабатывает вышибной заряд, ракета в воздухе раскрывается и опускается на парашюте. Следуя этой схеме, по окончании работы мы запустили нашу ракету с помощью кураторов высоко в небо на специальной площадке. МС-51 должно обеспечивать следующие технико-экономические характеристики:

- 1) вес не более 600 грамм;
- 2) размеры 83×800 мм (ш/в);
- 3) картонный корпус;
- 4) поперечная нагрузка на корпус не более 3 кг;
- 5) сила на отрыв крепления стабилизаторов 200 Н.

Стоимость должна быть не более 120% от среднерыночной цены существующих аналогов. Нарботка на отказ не менее 5 пусков. Диапазон температур применения - 20°C до +30°C.

Модельный реактивный двигатель РД1-100-7М. Данный двигатель имеет хорошее соотношение масса габаритных характеристик и мощности. Состоит из корпуса, сопла и порохового заряда, не имеет вышибного заряда.

Ниже представлены характеристики данного двигателя: диаметр наружный 28 мм; длина 219 мм; масса 150 гр.; импульс тяги суммарный 100 Н×с; тяга максимальная 120 Н; тяга средняя 50 Н.

Перечень мер обеспечения безопасности в процессе осуществления запуска. Для запуска модели использовать только стандартные модельные ракетные двигатели. Запуск модели производить с помощью дистанционного электрического пульта управления с источником питания напряжением 6-12 В, оснащенного ключом и кнопкой запуска с расстоянием не менее 10 метров от пускового устройства. Запуск ракеты производить только на открытой площадке. Модель запускать с пускового устройства, оснащенного направляющим стержнем длиной не менее одного метра и отражателем пламени в виде металлической пластины шириной не менее 100 мм. Отклонение стержня от вертикали не более 30 градусов. Верхний конец стержня пускового устройства должен находиться не ниже 1,5 м от уровня земли (для предотвращения травм глаз). Площадка для запуска моделей ракет в радиусе 1 м от пускового устройства должна быть очищена от сухой травы и легковоспламеняющихся материалов.

Авторы с помощью специальной системы запустили ракету, придерживаясь вышеперечисленного перечня мер обеспечения безопасности в процессе осуществления запуска. Запуск модели производили с помощью дистанционного электрического пульта управления с источником питания на открытой местности. Площадка для запуска модели ракеты в радиусе 1 м от пускового устройства была очищена от сухой травы и легковоспламеняющихся материалов. Также ориентировались на направление ветра.

Авторы создали модель ракеты и осуществили её запуск. Высота полёта составила 327 метров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Модели ракет. [Электронный ресурс]. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.93fb5868-647c4e38-c3d74661

Хисматуллин А. К., Юсуфов Т. А.

МАОУ «Гимназия № 39», 8 «М» класс, г. Уфа

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», ПИШ «Моторы будущего»,
г. Уфа

АДАПТИВНОЕ КОЛЕСО ДЛЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПЛАНЕТОХОДА «ОСТАВЛЯЮЩИЙ СЛЕД»

Аннотация: Целью работы является разработка адаптивного колеса для проектируемого исследовательского восьми колесного планетохода «Оставляющий след» в рамках конкурса «Школьник умеющий строить инженерные конструкции – 2023» (ШУСТРИК-2023) проводимого Фондом содействия развитию инноваций. В работе представлены результаты проектной работы ведущего колеса способного изменять свой диаметр и ширину в зависимости от свойств грунта, по которому будет двигаться планетоход.

Ключевые слова: планетоход, приводные колеса, адаптивное колесо, грунт, сервопривод, спицы, шарико-винтовая пара

В настоящее время астрономы в дальних и ближних галактиках все чаще находят экзопланеты, похожие на Землю и перед высадкой людей на такую планету, ее следует подробно исследовать с орбитальной станции, движущейся по орбите вокруг нее, спускаемыми зондами и планетоходами. Эта информация покажет наличие/отсутствие атмосферы, ее температуру и давление; предположение о ее составе, характеристику рельефа и возможные точки высадки, ускорение свободного падения, вызванное силой тяжести и т.д. Но при этом орбитальная станция не дает возможностей непосредственного контакта и исследования поверхности планеты. Этим способны заниматься только спускаемые неподвижные зонды и/или планетоходы. [1]. Последние обладают несколькими преимуществами перед неподвижными аппаратами:

- они обследуют большую площадь, могут приближаться к заинтересовавшим исследователей объектам;
- могут менять свое расположение относительно ближайшей звезды (Солнца), чтобы заряжать солнечные батареи;
- могут выбирать и менять маршрут следования.

Известно, что расстояние от Земли может составлять десятки световых лет, и оперативно (в ручном режиме) планетоходами управлять не получится. Поэтому есть ряд специфических требований, среди которых:

- независимые системы энергообеспечения;

- системы навигации по планете и системы передачи данных на орбитальную необитаемую станцию и дальше на Землю;
- автоматические системы управления на основе искусственного интеллекта способные самостоятельно принимать решения;
- дублирующие системы и узлы, способные автоматически самообслуживаться и ремонтироваться, а также отделяться в случае безвозвратного выхода из строя;
- системы сбора и хранения образцов твердых веществ (грунта), жидкостей и газов.

Кроме того, безусловным требованием к планетоходам является их возможность перемещаться по поверхности. Нужно учитывать, что различные грунты содержат различную ценную информацию, начиная от состава, геологии и истории их образования, а через это образования всей экзопланеты, до изучения и нахождения признаков существующей и/или существовавшей в прошлом жизни на экзопланете.

О важности трансмиссии планетохода и ее способности двигаться по различным поверхностям говорит и тот факт, что марсоход «Спирит» (*Spirit*, США) спустя шесть лет своей миссии застрял на плато в кратере Гусева завязнув в песках, превратившись по факту в неподвижный зонд, собирающий лишь метеорологические данные об атмосфере Марса.

Именно поэтому целью работы стала разработка планетохода для экзопланет который умеет определять задаваемые параметры грунта и целенаправленно передвигается по нему, избегая преграды. Были спроектированы адаптивные колеса, способные подстраиваться под различные грунты за счет изменения своего диаметра и ширины, крутящего момента и частоты вращения. Конструкция позволит автоматически выбирать оптимальную траекторию движения по твердой поверхности, песку разной плотности (крупный, мелкий, слежавшийся, рыхлый, сухой, влажный и т.д.), каменистым и скалистым дорогам.

В планетоходе используется колесная формула 8×8 (восемь ведущих колес), при этом каждое из восьми колес приводится во вращение индивидуальным мотором, встроенным в колесо. Колесная схема планетохода показана на рис. 1. Такая конструкция должна обеспечить необходимое распределение тяговых усилий между ними в зависимости от конкретной «дорожной ситуации».

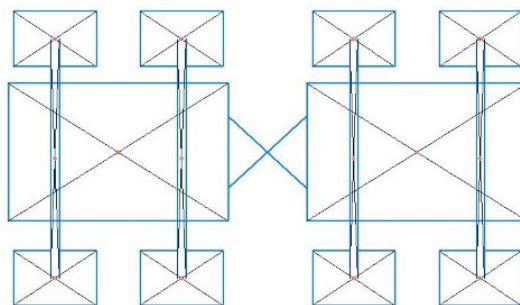


Рис. 1. Колесная схема планетохода

Конструкция колеса представляет собой неподвижный вал на одном конце, которого закреплен ведущий электродвигатель типа мотор-колесо, который является, как тяговым электродвигателем, так и тормозным механизмом. На внешнем венце закреплена переходная планка, представляющая собой несущую конструкцию с равномерно, радиально закрепленными на ней 20-ю кронштейнами спиц. Спица является сборной единицей состоящей из двух полых трубок прикрепленных к центральному разрезному звену – шарниру. Спицы выполнены в двух исполнениях, которые при сборке образуют подвижное соединение, которое позволяет передавать крутящий момент с двигателя на протектор.

С другой стороны несущего вала установлен шаговый сервопривод, обеспечивающий вращение резьбовой втулки шарико-винтовой передачи, на которой расположена каретка спицевой опоры, за счет этого появляется возможность изменения ширины колеса.

Для обеспечения возможности изменения пятна контакта при отсутствии накачиваемой камеры колеса, было принято решение об использовании обособленных эластичных элементов – траков. На внешнем радиусе колеса на каждой из 20-ти пар спиц закреплены 20 идентичных звеньев, которые при необходимости имеют возможность сжиматься и разжиматься, таким образом обеспечивая изменение пятна контакта, что в свою очередь позволяет изменять скорость и проходимость транспортного средства. Внешний вид адаптивного колеса показан на рис. 2.

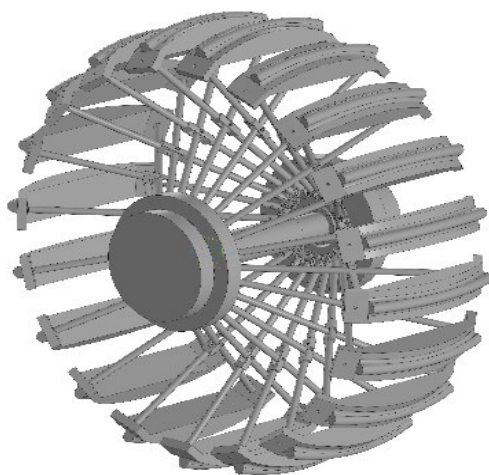


Рис. 2. Внешний вид адаптивного колеса

При оснащении самого планетохода системой сбора и анализа информации о конкретных характеристиках поверхности, на которой он находится, а так же системой автоматического подбора наиболее оптимальных параметров колеса и параметров его вращения совмещенной с системой распределения тяговых усилий между восемью колесами, обеспечивается достаточную проходимость по любым типам поверхности которая может встретиться на экзопланете.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Колеса планетохода [Электронный ресурс]. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/247412775>

СЕКЦИЯ 3. ЭНЕРГИЯ КОСМОСА

Бикулов А. Р., Антоненко К. В.

МАОУ Школа № 9, 5 класс, г. Уфа

МАОУ Школа № 9, г. Уфа, учитель математики, классный руководитель

КОСМОПЫЛЕСОС С ФУНКЦИЕЙ ПЕРЕРАБОТКИ МУСОРА

Аннотация. Статья освещает проблему экосистемы во вселенной. На рассмотрение выносятся идея создания космопылесоса с перерабатываемым космомусором в экологически чистое топливо для своей собственной подзаправки.

Ключевые слова: вселенная, космический мусор, переработка, дизайн аппарата.

Известная всем проблема в космосе – это многочисленный и разнообразный мусор. Может быть космическая пыль от отработанных материалов космических летательных аппаратов (ЛА), которые запускаются с земли. Но это далеко не пыль, а летающие части или детали от спутников и ЛА, запущенных людьми, это отлетевшие части от космических ракет во время отсоединения ступеней в течение полета ракет. За большое количество лет освоения космоса возросло и количество так называемого космомусора. Представим, что тот мелкий космомусор, который летает во вселенной, может попадать в МКС или в ракету на подлёте, как стая птиц при взлёте самолётов. Для решения этой проблемы стали придумывать макеты космопылесосов и космомусоровозов. Фантастические мысли и идеи созревают у инженеров и дизайнеров во всём мире. В данной работе предлагаем свою идею и краткое описание [1, 2]. Исходя из главной идеи и цели – чистота во вселенной, в основу такого космопылесоса закладывается одновременно переработка всего мусора, который встречается на его пути. Мусор должен перерабатываться в определенное экологически чистое топливо и использоваться для движения космопылесоса на протяжении всего времени работы в верхних слоях и может быть даже выше. Использование переработанного мусора для собственной подзаправки необходимо, прежде всего, для того, чтобы не отправлять его на землю и там не решать эту проблему вторично.

Таким образом, наша задача – жизнеспособность космопылесоса, которая должна быть долгой и надежной. Внутри пылесоса будет «ванна», а по сторонам «вращающиеся баки вокруг своей оси» для переработки мусора в топливо. Аппарат делается из соответствующего прочного материала. У аппарата предусматриваются выбрасываемые шланги (они могут выбрасываться на разную длину), внутри которых будет измельчитель мусора. У шлангов предусматриваются специальные магниты, которые будут примагничивать космомусор и заглатывать его во внутрь. Далее это всё перемалывается и попадает в ванну на переработку в топливо и далее в энергосистему для движения космопылесоса в пространстве вселенной.

Космопылесос должен иметь следующие технические характеристики: длина машины – 50 м.; кол-во двигателей – 11. Время создания аппарата – 21-й век. Экипаж должен состоять из трёх человек. Один человек управляет шлангами с одной стороны, второй с другой стороны, а третий человек занимается управлением переработки. Этот аппарат должен иметь разные ступени скорости. На слишком большой скорости невозможно будет принять на борт новую команду для смены прежней, либо получить груз с едой или необходимыми запчастями.

Предстоит обдумать вид топлива и бронированный материал для самого аппарата – космопылесоса. Желательно провести компьютерное моделирование, чтобы посмотреть на него в разрезе и реализовать идею переработки мусора в топливо для собственной подзаправки, чтобы правильно спланировать внутреннюю систему и функциональность космопылесоса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абламейко С. В. и др. Малые космические аппараты: пособие для студентов факультетов радиофизики и компьют. технологий, мех.-мат. и геогр. Минск: БГУ, 2012. – 159 с. – (Аэрокосмические технологии).
2. Евстафьев В. А. Конструирование космических аппаратов. Ч. 1: учебное пособие. Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2018. – 99 с.

Бобров М. Д., Смирнова А. Н.

МБОУ «Лицей № 60» имени Михаила Алексеевича Ферины, 11 класс, г. Уфа

МБОУ «Лицей № 60» имени Михаила Алексеевича Ферины, учитель информатики, г. Уфа

БОТ АНОНИМНОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

Аннотация. В условиях современного мира, многие люди испытывают стресс и эмоциональное напряжение, связанное с работой, учебой, отношениями со сверстниками, родственниками и другими факторами. Интернет-платформы, такие как Телеграм, предоставляют возможность получения услуг в различных областях, в том числе и психологической помощи.

Ключевые слова: чат бот, психологическая помощь, школьники, телеграм.

Для создания чат бота необходимо получить токен. Токен запрашивается с официального бота *BotFather*. *BotFather* – самый простой способ для регистрации, настройки и управления другими *telegram*-ботами. Для регистрации нового бота создается его уникальное имя пользователя [1, 2].

После получения токена приступаем к написанию кода и созданию баз данных на *Python*. Импортируем необходимые библиотеки.

- *import os* – модуль *os* предоставляет функции для работы с операционной системой, такие как создание/удаление файлов, изменение текущей директории, получение информации о файловой системе и т.д.

- *import sqlite3* – модуль *sqlite3* позволяет работать с базами данных *SQLite*.

- *import sys* – модуль *sys* служит для взаимодействия с интерпретатором *Python* и операционной системой.

- *import telebot* – это библиотека, которая позволяет создавать ботов для мессенджера *Telegram* с помощью языка *Python*.

- *from requests exceptions import Connection Error, Read Timeout* – это команда импорта конкретных исключений из модуля *requests.exceptions*. *Connection Error* возникает при ошибке подключения к серверу, а *Read Timeout* возникает при истечении времени ожидания ответа от сервера.

- *from telebot import types* – это команда импорта класса *types* из библиотеки *telebot*. Класс *types* содержит различные типы сообщений, клавиатур и прочих объектов, которые могут быть использованы при создании ботов для *Telegram*. Далее создаем специальную переменную с токеном бота,

полученным от *BotFather*. При запуске переменная позволит токену обеспечить взаимодействие функционала пользователя в телеграмме.

Следующим шагом созданы базы данных (БД): *auth.db* – за создание логина и пароля администратора/психолога. Этот код используется для создания БД *SQLite* с именем «*auth.db*» и таблицы «*users*» с двумя столбцами – «*login*» и «*password*». После создания БД прописываем языке программирования код для функционала психолога и ученика лицея: код просмотра всех заявок; код пролистывания сообщений; код для системы администрирования; код для функции блокировки и разблокировки пользователей; код для функции уведомлений; код для отправки сообщений; капча ввод символов при регистрации. После написания кода для основного функционала работы бота, бот готов к использованию. Его можно запустить по уникальному имени в *Telegram*. Психолог при первом входе в бот должен пройти авторизацию. Для этого создается логин и пароль. При каждом вводе пароля также запрашивается ввод символов, как защита от нежелательного входа сторонних ботов. Все сообщения поступают психологу в виде списка. В сообщениях указан только *ID*-ученика, что сохраняет ему анонимность при общении с психологом. Психологу достаточно открыть сообщение и ответить ученику. Кнопка ответить позволяет написать ответ ученику.

При запуске бота ученик нажимает кнопку старт, появляется приветственное сообщение с инструкцией. Так как работа школьного психолога ограничена рабочим временем, то в экстренных ситуациях ребенок может позвонить на телефон доверия. При необходимости ученик может записаться на прием. Существует два варианта записи: ученик лично записывается или его записывает родитель/законный представитель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт Telegram. Работа с API. [Электронный ресурс] URL: <https://core.telegram.org>
2. Документация PyTelegramBotAPI. [Электронный ресурс] URL: <https://pypi.org/project/pyTelegramBotAPI/>

Мартынов В. В., Стыскин А. В., Уракова Г. И.

МАОУ «Лицей № 153», 9 «Б» класс, г. Уфа

ФГБОУ ВО «УУНиТ», кафедра электромеханики, к.т.н., доцент, г. Уфа

МАОУ «Лицей № 153», учитель физики, г. Уфа

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ГИТАРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Аннотация: Рассматривается разработка транзисторного гитарного усилителя. Приведена принципиальная электрическая схема усилителя, рассмотрены ее основные блоки. Описаны стадии изготовления усилителя.

Ключевые слова: усилитель, операционный усилитель, транзистор.

Суть работы активных элементов (транзисторов, радиоламп) заключается в том, что при помощи сравнительно небольших управляющих токов (напряжений) мы можем управлять большими, чем управляющие, токами [1, 2]. Таким образом, происходит усиление сигнала. Первые усилители звука собирались на электронных лампах [3]. В 1947 году был создан первый биполярный транзистор, а в 1953 году – первый полевой транзистор. В 1959 году был разработан первый прототип интегральной схемы – на одном кристалле находятся сразу несколько транзисторов и других компонентов. На сегодняшний день почти все усилители собираются на транзисторах и/или микросхемах.

Целью научно-практической работы является разработка транзисторного гитарного усилителя и его реализация.

Разработана оригинальная принципиальная электрическая схема усилителя, представленная на рис. 1. В ней можно выделить следующие блоки: блок питания, блок предусиления и искажения, оконечный усилитель.

Блок питания состоит из сетевого понижающего трансформатора $T1$, выпрямительного диодного моста $D1$ и стабилизатора напряжения $R1$, $D2$, $D3$, $VT1$, $VT2$. Переменное сетевое напряжение 220 В понижается трансформатором до 45 В (в холостом режиме), выпрямляется диодным мостом, сглаживается конденсатором. В блоке питания также расположена цепь из резистора $R1$ и двух стабилитронов $D2$, $D3$. Стабилитроны поддерживают постоянное падение напряжения на своём рп-переходе, и его величина является паспортным

значением стабилитрона, в данном случае 22 В.

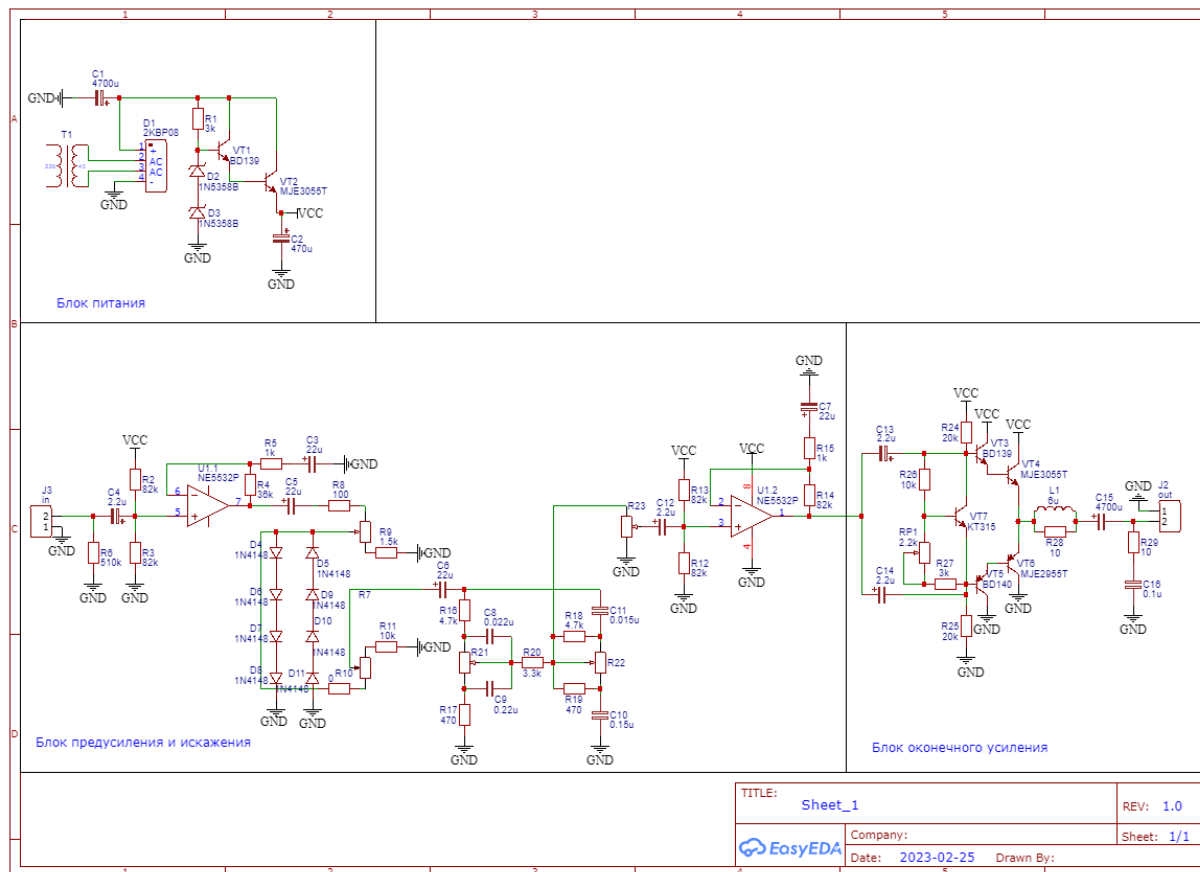


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема усилителя

Общее падение напряжение на стабилитронах $22 + 22 = 44$ В. К ним подключен эмиттерный повторитель, состоящий из двух транзисторов, собранных по схеме Дарлингтона. Выходное напряжение блока питания составляет с учётом падения напряжения на транзисторах $44 - 2 \cdot 0.7 = 42.6$ В. Блок предусиления и искажения можно разделить на четыре части: предусилитель № 1, устройство искажения, темброблок, предусилитель № 2. Предусилители собраны на операционном усилителе *NE5532* (*U1*) по схеме неинвертирующего усилителя. Предусилитель №1 усиливает входной сигнал в 36 раз, после чего он поступает на устройство искажения. Устройство искажения собрано на диодах *D4-D11* и переменном резисторе *R7*. Переменный резистор регулирует уровень напряжения, подаваемого на диоды, которые «срезают» пики сигнала, благодаря чему достигается эффект *overdrive* или *distortion* (зависит от величины искажений), и регулирует выходное напряжение, чтобы амплитуда выходного сигнала не зависела от уровня

искажений.

Темброблок двухполосный, пассивный. Предусилитель №2 собран аналогично первому, но усиливает сигнал в 82 раза. Оконечный усилитель является двухтактным эмиттерным повторителем на транзисторах Дарлингтона. Транзистор не реагирует на напряжение ниже того, что падает на рп-переходе база-эмиттер. Для кремниевых транзисторов это 0.7В. Отсутствие цепочки смещения $R24$ $R26$ $RP1$ $R27$ $R25$ $VT7$ привело бы к появлению переходного искажения (ступеньки). Индуктивность с резистором $L1$ $R28$ на выходе и цепочка Буше-Цобеля $R29$ $C16$ препятствуют самовозбуждению усилителя.

Изготовление усилителя можно разделить на две стадии: макетирование (разработка) и сборка.

Первая стадия занимает наибольшее количество времени, так как требуется хорошо отладить схему, прибегая к разным схемотехническим решениям. В рамках данной работы отладка разных частей схемы производилась по отдельности, а затем – вместе.

Вторая стадия – сборка усилителя – предполагает изготовление печатной платы. Сначала делается разводка, для которой можно использовать бесплатную среду разработки печатных плат *EasyEDA*. После разводки приступают к переносу дорожек на фольгированный стеклотекстолит (который нужно отломать по размеру платы). В данной работе применялась лазерно-утюжная технология изготовления печатных плат. Её суть заключается в печати на термотрансферной бумаге изображения дорожек с помощью лазерного принтера и последующем переносе тонера на текстолит утюгом.

После переноса дорожек плата помещается в раствор пероксида водорода, лимонной кислоты и соли.

В незащищённых тонером областях медь стравливается. Тонер смывается ацетоном, сверлятся отверстия, запаиваются компоненты. Печатная плата собранного усилителя показана на рис. 2.



Рис. 2. Собранный усилитель

Разработана оригинальная схема транзисторного гитарного усилителя. Рассмотрены функции ее основных блоков. Описаны стадии изготовления усилителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. Изд. 2-е. М.: Издательство БИНОМ. 2023. 704 с.
2. Гаврилов С. А., Бартош А. И. Схемотехника. СПб.: Наука и Техника, 2020. 528 с.
3. Изобретение транзистора [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

Башаева В.

МАОУ Лицей № 68, г. Уфа

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ МАРСИАНСКОЙ СТАНЦИИ (АМС) «СИМБИОЗ-1» ПО ДОБЫЧЕ, ПОДГОТОВКЕ И СОХРАНЕНИЮ ВОДЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КОЛОНИИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА

Аннотация. Рассматривается перспектива создания системы научно-исследовательской и производственной станции и подстанций «Симбиоз-1» по добыче и подготовке водных ресурсов для последующей колонизации Марса людьми.

Ключевые слова: Марс, колонизация, робототехника.

Тема колонизация планет – одна из интереснейших, актуальных и при этом малоизученных областей, в которой человечество могло бы применить знания в своем прикладном значении из разных дисциплин, а также творческий и одновременно научный подход.

Роботы должны стать для людей не помехой, а помощниками. Планета Марс как объект данной работы – близкий к обитаемой Земле, и схожий по своим размерам и параметрам (ведь даже расчетное значение суток на Марсе составляет лишь чуть больше земных – 24 часа 39 минут и 35 секунд) [1, 2].

Основные задачи проекта приведены ниже.

Проектирование робота-ровера, в функции которого входит: перемещение к точке разведывания водных запасов, применение на месте спецоборудования для забора грунта для лаборатории, проведение ряда ультразвуковых измерений отложений под толщей грунта, проведение фотосъемки местности для создания карт и путей подъезда.

Нахождение способа размещения подстанций с максимальной эффективностью и слаженностью работы, по принципам эргономичности и энергосбережения.

Разработка схемы среды замкнутого цикла и возобновления ресурсов, в том числе с использованием атомной станции генерации энергии для питания всех юнитов.

Предложение нового варианта транспортировки и перемещения объектов с минимальными затратами на дальние расстояния с учетом особенностей ландшафта и климатических явлений.

Рассмотрение варианта укомплектования колонии необходимыми компонентами например станции «Симбиоз-1».

В состав блочно-модульной станции «Симбиоз-1» предлагается включить следующие объекты и подстанции: энергоаккумулирующую станцию генерации и преобразования электроэнергии «Мегавольт-1»; подстанцию подзарядки оборудования; серверную подстанцию и базу связи; метеостанцию и исследовательскую лабораторию; производственную станцию и блок технического обслуживания.

Идея создания многофункциональных роботов-марсоходов, ведущих не только поиск и добычу воды, а также планирование размещения колонии и ее объектов с перспективой развития, требуют овладения такими инструментами

моделирования, как САПР, средства художественной графики, умение работать с 3D принтером, а также знаний в области астрономии, программирования, механики, физики, микроэлектроники и других дисциплин.

При помощи современных средств проектирования были представлены: модель колонии «Симбиоз-1» – выполнена в ПО «Blender» (рис. 1), а в САПР Компас 3D v.17 спроектирован один из роботов-роверов – разведчик водных ресурсов (рис. 2). Некоторые его детали для модели, в том числе колеса – напечатаны на 3D принтере. Робот собран на базе платы *Arduino Uno*, оснащен миниатюрной видеокамерой и сервоприводами, для осуществления управления которыми была написана специальная программа.

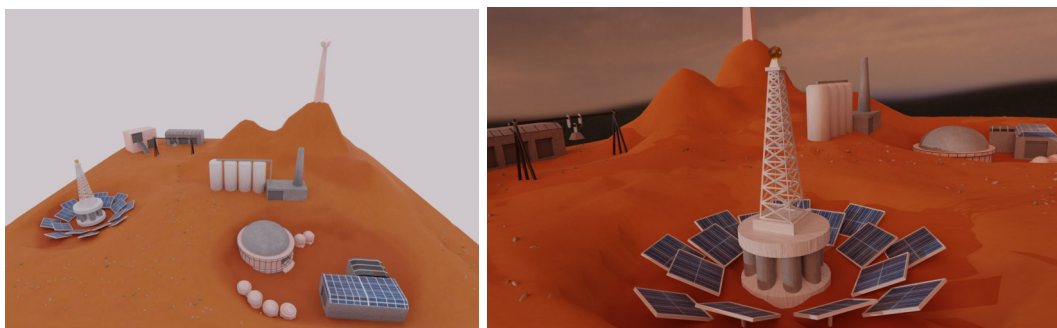


Рис. 1. Моделирование объектов колонии «Симбиоз-1»

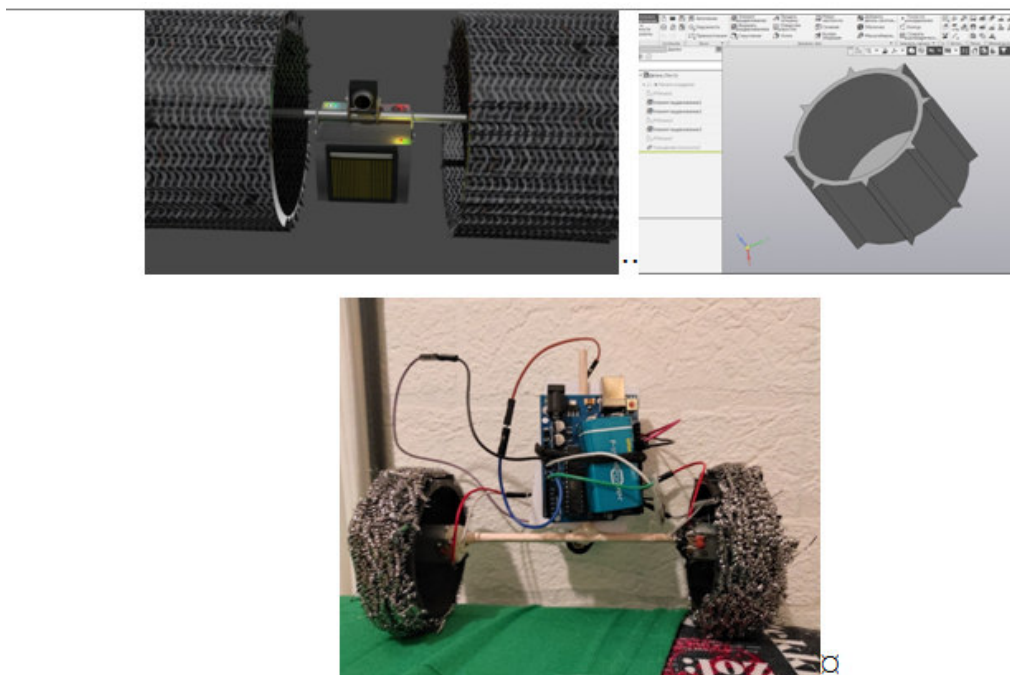


Рис. 2. Робот-разведчик водных ресурсов «Исигами-Сэнку-1» («Ильнур»): от 3D-модели – до реализации

Организация добычи водного ресурса на Марсе должна образовать замкнутый цикл – тогда вода будет возобновляемым источником. Также согласно данным с орбитальной станции Марса «*Mars Express*» для развертывания станции «Симбиоз-1» расчеты велись для области выше экватора, чтобы затем развивать колонию в сторону полярного полюса планеты для близости к ледникам. Таким местом пока решено выбрать кратер Езеро, с проложением в дальнейшем пути от него в сторону Северной шапки, и, возможно, со временем также достичь кратера Королева.

Процесс строительства колонии предлагается осуществить в четыре этапа.

1 этап включает развертывание станций и подстанций первой очереди, к которой относятся энергоаккумулирующая станция генерации и преобразования электроэнергии для питания самых первых модулей, систем и роботов, обслуживающих станцию; Подстанция подзарядки оборудования; Серверная подстанция и База связи, а также Метеостанция с лабораторией и Производственная мини-станция с блоком технического обслуживания.

На 2 этапе предполагается расширение базы и строительство новых блоков по принципу модульности, а также создание и обустройство новых видов станций с более широким функциональным назначением.

3 этап включает работу роверов-разведчиков для поиска и добычи водных ресурсов.

4 этап – после исследования добытой воды предполагается сооружение станции добычи, подготовки и обработки воды, пригодной к использованию людьми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mars Express: долгая миссия самой быстрой марсианской станции [Электронный ресурс]. URL: <https://marsplaneta.ru/mars-express-dolgaya-missiya-samoj-bystroj-marsianskoj-stantsii>
2. Журнал «Nature Astronomy» от 28.09.2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nature.com/articles/s41550-020-1200-6>

Хайруллин Б. И., Агранович Н. Ю.

МАОУ «Гимназия №3 им. А.М. Горького», 4 класс, г. Уфа

МАОУ «Гимназия №3 им. А.М. Горького», учитель математики, г. Уфа

ЖИВОТНЫЕ В КОСМОСЕ

Аннотация. В статье изучена история первых полетов в космос, выполненных животными.

Ключевые слова: космос, первые животные в космосе, ракета

В начале эры космических исследований идея отправки живых существ в неизведанные просторы была смелым и рискованным шагом. Тем не менее, ученые были настроены на то, чтобы узнать как можно больше о воздействии космических полетов на живые организмы, поэтому они обратились к собакам и обезьянам.

В этой статье мы рассмотрим истории невероятных животных и то, как они помогли сформировать наше понимание космических исследований. Впервые животное было отправлено в космос в 1957 году. Это была собака по кличке Лайка. Советский космический корабль Спутник-2 доставил Лайку в космический полет, который длился около 7 часов. Лайка была выбрана из-за своей маленькой породы и спокойного характера. Во время полета Лайка была подвержена большим стрессовым нагрузкам, но она справилась с заданием и стала первым живым существом, достигшим космоса. Лайка не вернулась живой, но ее подвиг помог научиться понимать воздействие условий космического пространства на живых существ [1].

Следующим животным, отправившимся в космос, был обезьяна по имени Хэм. В 1961 году американский корабль «Меркурий-Редстоун-2» доставил Хэма на высоту около 200 км над Землей. Хэм успешно выполнил задания и вернулся живым на Землю. С тех пор в космос было отправлено множество животных. Среди них были кошки, мыши, кролики и другие. Некоторые животные возвращались на Землю живыми, некоторые погибали в космосе. Тем не менее, все они внесли свой вклад в космические исследования.

Тестирование на животных было необходимым шагом в начале космических исследований. Оно помогло узнать о воздействии космических

условий на живые организмы и подготовиться к человеческим полетам. Использование животных в космических исследованиях вызывает много этических вопросов. Многие люди считают, что животные не должны страдать ради научных исследований. Но, для научных исследований необходимо понимать воздействие космических условий на живые организмы.

В будущем, возможно, появятся новые методы тестирования, которые позволят полностью заменить тестирование на животных в космических исследованиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Первые животные в космосе [Электронный ресурс]. URL: <https://naked-science.ru/article/top/5-istorii-polety-zhivotnykh-v>

Кальмин Е. Г., Акчеева Р. И.

МАОУ «Средняя школа №98», 10 класс, Уфа

МАОУ «Средняя школа №98», учитель физики, Уфа

ЭКСПЕРИМЕНТ – ВЗВЕШИВАНИЕ ВОЗДУХА

Аннотация. В работе рассматриваются опыты по взвешиванию воздуха

Ключевые слова: воздух, гравитация, газы.

Доказать, что воздух имеет вес, несложно при помощи простейших экспериментов. Он состоит из различных газов, а те – из атомов и молекул, как и любое вещество. Гравитация притягивает атмосферу Земли, поэтому существует понятие атмосферного давления. На участок размером 1 см^2 воздух давит с силой в 1 кг. Если провести несложные расчеты, учитывая всю поверхность земного шара, то вес всего воздуха на планете – 51×10^{14} тонн.

Окружающий нас воздух образует земную атмосферу и подвергается гравитационному притяжению. Поэтому он оказывает определенное давление на поверхность земли. Плотность воздуха составляет $1,2\text{ кг/м}^3$.

Опыт 1. Нам понадобятся: салфетка, скотч, ножницы, пластиковый стаканчик, тазик, вода. На дно стаканчика приклеиваем на скотч салфетку, тщательно её прижимаем к дну банки. Переворачиваем стаканчик вверх дном, держим прямо вертикально и опускаем его в ёмкость с водой, до дна ёмкости.

Держим стаканчик за самое его дно, наши пальцы в воде. Затем вертикально вынимаем из воды стаканчик. Посмотрим, намокнет ли салфетка. Что же случилось с салфеткой. Она совершенно сухая! Мы видим капельки воды на внутренних стенках стакана. Салфетка же не набрала в себя воды. Если бы это случилось, салфетка потеряла бы свою белизну и стала серой. А сейчас она белая, сухая. Опыт №1 показал, что воздух есть.

Опыт 2. Предположим, что воздух имеет вес. Нам понадобятся: два воздушных шара, длинный стержень (можно взять школьную линейку), подвес для стержня (можно взять ленту), скотч, иголка, пластилин. Хорошенько надуваем шарики. На один из шариков приклеиваем скотч в несколько слоев на место, где будем делать прокол. Делаем подвес, уравниваем на нем стержень (линейку). Закрепляем концы стержня пластилином. Уравниваем на линейке шарики. Стержень в горизонтальном положении. При этом проверяем, приходит ли система после отклонения в ровное положение. Проколов один шарик, выпускаем из него воздух. Когда система успокоится, надутой шарик опустится ниже другого. Вывод: опыт №2 доказал нам, что воздух имеет вес!

Вес воздуха, зависит от того, когда и где его взвешивают. Вес воздуха над горизонтальной плоскостью – это атмосферное давление. Как и все предметы, окружающие нас, воздух тоже подвержен земному притяжению. Оно-то и наделяет воздух весом, который равен 1 кг на квадратный сантиметр. Плотность воздуха равна около $1,2 \text{ кг/м}^3$, то есть куб со стороной 1 м, наполненный воздухом, весит 1,2 кг. Воздушный столб, вертикально поднимающийся над Землей, тянется на несколько сотен километров. Значит, на стоящего прямо человека, на его голову и плечи, площадь которых составляет примерно 250 см^2 , давит столб воздуха весом около 250 кг.

В повседневности, когда мы что-то взвешиваем, мы делаем это в воздухе, и поэтому мы пренебрегаем его весом, так как вес воздуха в воздухе равен нулю. Например, если мы взвесим пустую стеклянную колбу, мы будем считать полученный результат – весом колбы, пренебрегая тем, что она наполнена

воздухом. А вот если колбу закрыть герметично и откачать из нее весь воздух, мы получим совсем другой результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рабиза Ф. В. Опыты без приборов. Москва: Детская литература, 1988. – 146 с.
2. Уоллард, К. Как и почему?: популярная книга для детей /Пер. с англ.; Рис. Дебры Соломон. – Москва: «ННН», 1994. – 304 с.

Зиннуров А. Р., Юлмухаметова Л. Г.

МАОУ «Гимназия № 39 им. Файзуллина А.Ш.», 4 «Е» класс, г. Уфа

МАОУ «Гимназия № 39 им. Файзуллина А.Ш.», учитель начальных классов, г. Уфа

СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: В современном обществе постоянно увеличивается объём информации и скорость её потоков. В связи с этим, особенно актуальными становятся умения, связанные с восприятием и обработкой информации, то есть с реакцией человека, которая является важнейшим качеством нашего организма. В работе высказана гипотеза, что скорость реакции человека зависит от времени суток, физического и эмоционального состояния человека.

Ключевые слова: скорость реакции человека, время реакции

Человек каждый день сталкивается с неожиданными ситуациями, где всё зависит от быстроты его реакции. Это необходимое качество для водителей, инженеров, космонавтов, а также для работников многих профессий. Поэтому важно контролировать и развивать этот процесс. Далёко не многие знают или хотя бы задумываются над тем, от чего же зависит скорость реакции? Как ее измерить? Как улучшить результаты? Поэтому нами высказана гипотеза, что скорость реакции человека зависит от времени суток, физического и эмоционального состояния человека.

Целью исследования является определение связи скорости реакции и физического и эмоционального состояния ученика и на основе этого дать рекомендации в составлении распорядка дня.

Скорость реакции человека – это время, которое проходит от момента действия внешнего раздражителя до реакции организма на него. У каждого человека это время различно. Оно обуславливается работой нервной, а также мышечной систем. Известный астроном Ф. Бессель первый провел

хронометрический эксперимент в 1823 году, где измерил время реакции человека на внезапный раздражитель [1]. Прделанная им работа вызвала немалый интерес, что послужило началом для исследования времени реакции человека другими астрономами, такими как Араго, Гирш, Вольф. Затем исследования были продолжены физиологами и психологами. Быстрота реакции во многом зависит от таких факторов, как эмоциональное и физическое состояние, индивидуальные качества человека.

Один из простых и доступных способов измерения скорости реакции человека связан со свободным падением тела, а именно с линейкой. Мы взяли обычную линейку длиной 25 см и сделали из нее свой градуированный прибор, который будет определять расстояние между отметками в сантиметрах и время реакции за определенное расстояние (табл.1).

Таблица 1

Время реакции

Расстояние, см	Время, с	Расстояние, см	Время, с
0	0	13	0,1629
1	0,0451	14	0,169
2	0,0639	15	0,175
3	0,0782	16	0,1807
4	0,0903	17	0,1863
5	0,101	18	0,1917
6	0,1106	19	0,1969
7	0,1195	20	0,202
8	0,1278	21	0,207
9	0,1355	22	0,2119
10	0,1428	23	0,2166
11	0,1498	24	0,2213
12	0,1565	25	0,2259

Методика проведения теста заключается в том, что испытуемому требуется как можно быстрее поймать линейку, тем самым измерить скорость реакции. Чем медленнее он прореагирует, тем ниже упадёт линейка и большее расстояние пролетит. Чтобы выявить зависимость результатов времени реакции от утомляемости человека и прочих факторов, эксперименты были проведены после первого урока, после урока физкультуры, а затем после всех уроков. Для

проведения исследования скорости реакции мы попросили принять участие в качестве испытуемых учеников начальных классов, а именно 2 и 3 классов нашей школы. У учеников 2 и 3 класса в середине недели время реакции ниже. На последнем уроке время реакции выше, чем на первом. В конце недели результаты ухудшаются, так как ученики более уставшие. После измерений для удобства проанализируем полученные данные с помощью диаграмм (рис. 1).

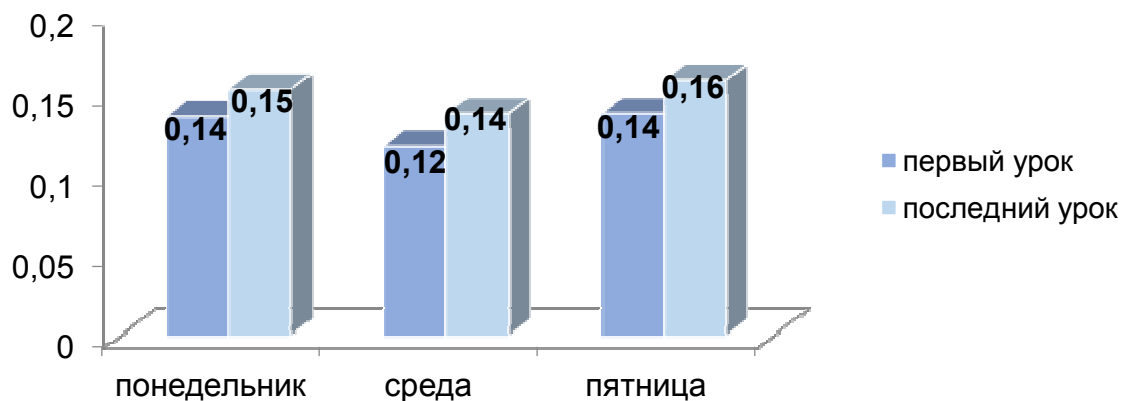


Рис. 1. Анализ времени реакции учеников 2 класса в зависимости от дня недели, порядкового номера урока в расписании

На рисунке 1 видно, что на последнем уроке время реакции увеличивается. Также значительно увеличивается время реакции в пятницу. То есть в конце недели ученики устают.

Интересно было сравнить время реакции после 1 урока и после урока физкультуры (рис. 2).

На рисунке видно, что после урока физкультуры значительно уменьшилось время реакции, что говорит о пользе физической активности.

Исходя из полученных выводов, мы бы хотели ответить на вопрос: от чего и как зависит скорость реакции с физиологической и психологической точки зрения? [2,3].

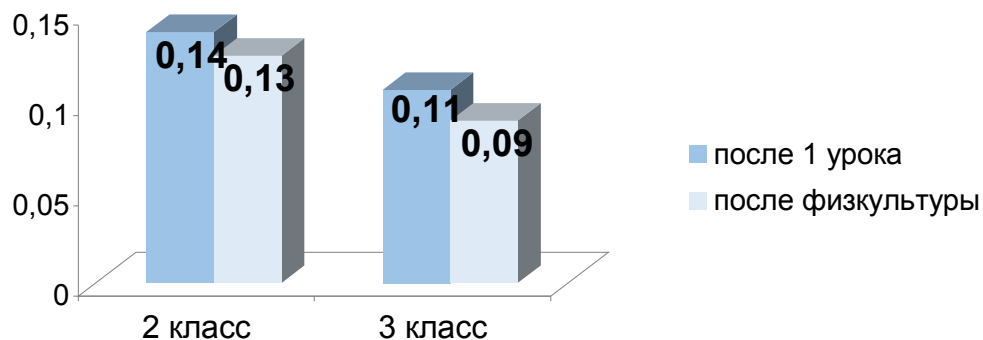


Рис. 2. Анализ времени реакции учеников после одного урока и после урока физкультуры

В результате анализа как среди 2, так и 3 класса мы установили, что скорость их реакции зависит от дня недели. Так, наилучшие результаты ученики показали в среду, хуже – в понедельник, а самые низкие результаты были измерены в пятницу. На это влияет утомляемость человека, умственная работоспособность обучающихся неодинакова в разные дни недели. Ее уровень нарастает к середине недели и остается низким в начале и в конце недели.

Почти у всех учеников мы заметили ухудшение быстроты реакции после последнего урока. Результаты после первого урока были намного выше. Это говорит о том, что учащиеся не способны длительное время быть в состоянии высокой концентрации.

В ходе эксперимента мы заметили, что скорость реакции учеников после физической нагрузки выше и лучше. Это объясняется чередованием умственного и физического труда, которое поочередно задействует одни органы и системы в работу, давая другим передышку для восстановления.

Обучающимся обязательно нужны уроки физкультуры в расписании, перемены между уроками, а также разминки в середине урока. Это время необходимо для отдыха, готовности для восприятия новой информации и возможности подготовиться к новому уроку, вспомнить основные моменты предыдущего урока.

Анализ показал, что у 3 класса результаты намного выше детей 2 класса. Скорость реакции человека зависит от возрастных особенностей организма человека. Результатом исследований является то, что скорость реакции человека меняется по причине многих факторов. На основе этого мы можем также сделать вывод о том, что человек может улучшить скорость реакции. Для этого ему достаточно соблюдать следующие правила: следить за режимом сна; тренироваться с помощью определённых упражнений для развития ловкости и концентрации внимания; заниматься спортом; сменять периоды концентрации и отдыха. По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что скорость реакции зависит от утомляемости и количества нагрузки, однако при желании и приложенным усилиям её можно натренировать. Гипотеза, что скорость реакции человека зависит от времени суток, физического и психологического состояния человека, подтвердилась.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуревич А. Е., Исаев Д. А., Понтанк Л. С. Естествознание. – М.: Дрофа, 2015 г. – 191 с.
2. Исаева С.А. Переменки и динамические паузы в школе. Практическое пособие. – М: Айрис-пресс, 2009. – 48 с.
3. Хрипкова А.Г. Физиология человека. – М.: Просвещение, 2013г. – 205с.

Милицкая П., Суханов С. П.

МАОУ «Гимназия №3 им. А.М. Горького», 10 класс, г. Уфа

МАОУ «Гимназия №3 им. А.М. Горького», учитель информатики, г. Уфа

МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА

Аннотация: космический мусор – это растущая проблема в нашей Вселенной. Он представляет угрозу для спутников, космических кораблей и астронавтов, работающих в космосе. Чтобы защитить эти ценные активы, мы должны найти способы утилизации мусора до того, как он станет еще более серьезной проблемой.

Ключевые слова: космический мусор, способы утилизации, орбита, эффект Кесслера.

Космический мусор – это все искусственные объекты и их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором

воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые. [1,2].

Известны способы утилизации космического мусора. Пассивные методы, в этой группе методов используется естественная среда – только то, что есть вокруг нас, без искусственных воздействий. Ниже приведены устройства для реализации пассивных методов

Солнечный парус – тормозящее устройство, по аналогии с обычным парусом на кораблях, который собирает энергию ветра, собирает солнечную энергию. Специалисты из Суррейского космического центра (Великобритания) (далее – СКЦ) разработали сверхтонкий парус, высокая отражаемая способность которого, помогает использовать давление солнечных лучей для уменьшения скорости фрагментов мусора. При торможении его орбита понижается и переходит в орбиту схода. Таким образом, фрагмент начинает падать на Землю и сгорает в верхних слоях атмосферы.

Соппротивление атмосферы – метод основан на той же системе паруса, но уже в атмосфере Земли. Принцип такой – создается конструкция, которая может быть выполнена, как в виде шара, тора, цилиндра, пирамиды, то есть объемных объектов, так и в виде плоских – диск, зонт, парашют, квадрат и т.д. Площадь поперечного сечения объекта увеличивается, он замедляется, а орбита уменьшается. К недостаткам подобных надувных устройств можно отнести возможность прорыва оболочки при столкновении даже с самыми маленькими фрагментами мусора и, соответственно, прекращение функционирования конструкции.

Электродинамический трос. Из школьного курса физики мы знаем, что Земля – большой магнит с двумя полюсами и собственным магнитным полем, и если в магнитном поле двигать проводник, то возникает сила Лоренца, которую и используют в этом методе для торможения мусора в космосе. С объекта космического мусора опускают трос вертикально к Земле, по которому пускают ток, благодаря чему и возникает сила, тормозящая объекты.

Активные методы – предполагают прямое и активное взаимодействие с космическим мусором для его отвода. Активные методы могут быть контактными и бесконтактными.

Бесконтактный метод с использованием лазера. Это, пожалуй, самый интересный метод в группе бесконтактных. Суть его заключается в том, чтобы нагреть поверхность фрагмента космического мусора с помощью энергетического воздействия, и таким образом испарить его, превратить в плазму, или замедлить и снизить орбиту. Большой недостаток такого метода – огромная трата энергии, если лазер стоит на земной поверхности. Другой вариант – разместить лазер на орбите, возникает другая проблема – как сориентировать аппарат, чтобы он всегда получал солнечную энергию, а лазер при этом точно попадал на объекты мусора?

Бесконтактный метод с использованием ионного воздействия (рис. 1). Относительно простой и малозатратный способ утилизации – узким пучком высокоскоростных ионов в целях «сдувания» мусора с орбиты. Ионный пучок получают от электроракетного двигателя, который находится от объекта на расстоянии около 15 метров. Главный плюс таких двигателей, конечно, в маленьких энергозатратах, как было упомянуто выше. В течение целого года двигатель может работать на 5 кг топлива.

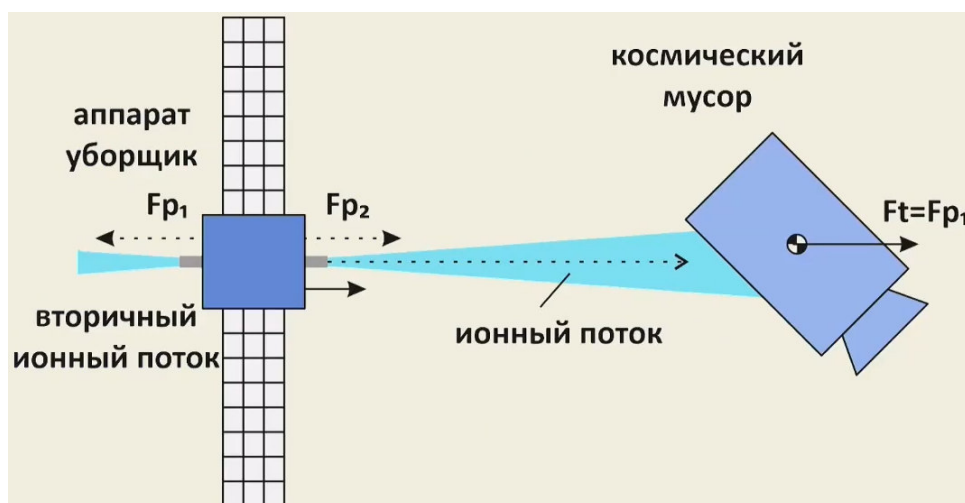


Рис. 1. Бесконтактный метод с использованием ионного воздействия

Однако мусор – это единственное, на что хватает тяги ионного двигателя, перетаскивать особо крупные объекты на орбите такой двигатель не способен.

Метод с использованием физических полей, основан на электростатическом взаимодействии, сил Кулона. Если мы создадим электростатическое поле между, так называемым аппаратом-уборщиком и объектом мусора, то с помощью управления аппаратом, можно отправить фрагменты мусора в нужном направлении, тем самым меняя их орбиту. Если заряды разных знаков, то мусор можно будет тащить за аппаратом-уборщиком, так как он будет сам притягиваться, а если одинаковых, то мусор с орбиты можно будет столкнуть, постепенно приближая уборщика к объектам, которые необходимо утилизировать.

Вторая группа активных методов утилизации – контактные методы, предполагает непосредственное взаимодействие и контакт с мусором.

Жесткая связь. В большинстве своем объекты мусора не способны к автономному изменению своей орбиты, поэтому такие методы имеют особую актуальность, и уже сейчас некоторые аппараты функционируют и собирают мусор возле МКС. Система работает, как своего рода навигатор. Служба контроля космического пространства определяет координаты объектов мусора, затем бортовая система управления рассчитывает программу управления и отправляет аппарат к месту назначения. Приблизившись к объекту, с помощью специальных устройств мусор фиксируют к борту и перемещают на более низкую орбиту. Далее проводится управление спуском и мусор улетает в верхние слои атмосферы, где и сгорает, а не сгоревшие элементы падают прямиком в Мировой океан.

Но есть здесь существенный недостаток – если схватить массивный объект механическим устройством на большой скорости, то, вероятно, просто оторвем само устройство.

Гибкая связь. В отличие от жесткого метода, вместо механической руки используются тросы и сети, с помощью которых и захватывают элементы

мусора, а затем перетаскивают на низкую орбиту. Выглядит это, как своеобразная космическая рыбалка.

На сегодняшний день не существует такого способа утилизации, который бы исправно и эффективно работал. Существующие, уже используемые методы недостаточно эффективны, чтобы предотвратить грядущую катастрофу и эффект Кесслера, а потому одним из наиболее эффективных способов его предотвращения является прекращение засорения околоземного космического пространства, а иначе в космос люди больше не выйдут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Определение космического мусора [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-yuridicheskogo-opredeleniya-kosmicheskogo-musora>
2. Методы очистки космического пространства от космического мусора. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vesvks.ru/articles/article/kak-ochistit-okolozemnoe-prostranstvo-ot-kosmiches-16396>

Хабирова С. М., Рассказова Е. И.

МАОУ «Гимназия №3», 3 класс, г. Уфа

МАОУ «Гимназия №3», учитель начальных классов, г. Уфа

СОБАКИ – ПЕРВЫЕ ПОКОРИТЕЛИ КОСМОСА

Аннотация. В статье рассмотрена история и предпосылки полетов собак в космос и их польза в службе прогресса и развития исследования космоса.

Ключевые слова: космос, животные в космосе, полет человека в космос, научные исследования.

Запуски с животными начались на полигоне Капустин Яр летом 1951 года. В первый полёт, состоявшийся 22 июля, отправились самые опытные члены отряда ракетных дворняг – псы Дезик и Цыган. Они поднялись на высоту 101 километра и через пятнадцать минут благополучно вернулись на землю. После освобождения из кабины собаки выглядели жизнерадостными и ласкались к ракетчикам. Тщательное обследование подтвердило: животные нормально перенесли полёт, никаких сдвигов в их физиологическом состоянии не наблюдалось. [1, 2].

Второй запуск, 29 июля, должен был подтвердить результаты первого и ответить на вопрос, есть ли долгосрочные последствия реакции организма на стресс. Пару Дезику составила собака по кличке Лиса. К сожалению, полёт закончился гибелью животных – из-за сбоя парашют не раскрылся, и кабина от удара о землю разрушилась. Цыгана было решено больше в космос не отправлять, и до самой смерти он жил на даче у академика Анатолия Аркадьевича Благоднарова.

Ракетные запуски, состоявшиеся в 1951 году, окончательно утвердили собак на роль животных-первопроходцев и выявили достоинства и недостатки проектируемых систем. На следующем этапе требовалось испытать прототипы катапультируемых контейнеров и скафандров, которые будут использоваться для полёта человека. Конструкторы из бюро Королёва разместили в отсеке головной части ракеты Р-1 две катапультируемые тележки — на каждой монтировались парашютная и кислородная системы. Собачий скафандр представлял собой герметичный мешок из трёхслойной прорезиненной ткани, снабжённый шлемом, двумя рукавами для передних лап и ремнями для фиксации. Как и на предыдущем этапе, собак тренировали ежедневно на протяжении месяцев, чтобы они привыкли к скафандру и тележке.

С мая 1957 года по июнь 1960 года проводился третий этап запусков. В этот раз использовались более совершенные ракеты Р-2А и Р-5А, способные поднять герметичную кабину на высоту около 200 и 450 километров соответственно. Перегрузка при подобных полетах была значительно выше, а невесомость длилась дольше, поэтому учёным в преддверии орбитальных рейсов было важно набрать статистику по переносимости жёстких условий, которые могли возникнуть при аварии ракеты-носителя. Р-2А стартовали одиннадцать раз, Р-5А — три раза. На них летали семнадцать собак, из них шесть погибли по разным причинам. При этом было поставлено несколько рекордов. Например, Кусачка поднималась в космос пять раз, за что получила новую кличку — Отважная; а Пёстрая и Белянка (Маркиза) 27 августа 1958 года благополучно вернулись с высоты 453 километров.

Всего в ракетных запусках приняли участие тридцать шесть собак, пятнадцать из которых погибли. Последующие многолетние наблюдения за

выжившими показали, что путешествие в кабине ракеты не оказывает какого-либо серьезного негативного влияния на здоровье животных.

Космическая эра в истории человечества началась 4 октября 1957 года, после благополучного запуска на орбиту Земли первого искусственного объекта – советского «Спутника-1» (ПС-1). Новость об этом вызвала сильнейший резонанс в мире. Глава государства, Никита Сергеевич Хрущёв, не мог не воспользоваться этим, чтобы подчеркнуть преимущества социализма, поэтому потребовал от Королёва нового прорывного достижения к сороковому юбилею Великой Октябрьской революции. Главный конструктор предложил отправить на орбиту одну из собак, подготовленных к ракетным полётам.

Времени было в обрез, поэтому инженеры делали «Спутник-2» на основе технологий, прошедших испытания на полигоне Капустин Яр. «Спутник-2» отправился на орбиту 3 ноября.

По телеметрическим каналам учёные получили информацию о том, что перегрузки прижали Лайку к лотку контейнера, но она оставалась спокойной и не дергалась. Пульс и частота дыхания повысились в три раза, при этом на электрокардиограмме не отмечалось никакой патологии. В невесомости собака тоже чувствовала себя нормально.

Предполагалось, что Лайка проживёт на орбите не меньше недели. Однако конструкторы не учли, что кабина нагреется под солнечными лучами, а сбросить тепло ей некуда. Температура начала быстро расти, что и убило собаку на третьи сутки полёта. Информацию о преждевременной гибели Лайки засекретили. Советские историки в течение нескольких десятилетий утверждали, что собака-первопроходец прожила положенный срок и была усыплена [1].

В 1950-х системы для возвращения с орбиты ещё не существовало, и было ясно, что полёт для подопытного животного станет последним.

«Ракетные» собакигодились и при испытаниях прототипов пилотируемого космического корабля. 28 июля 1960 года на полигоне Тюратам (будущий космодром Байконур) стартовала ракета-носитель «Восток». Под ее головным обтекателем находился корабль 1К № 1, содержащий катапультируемый контейнер с собаками Лисичкой и Чайкой на борту. На 24-й

секунде полёта взорвалась камера сгорания бокового блока, а ещё через десять секунд ракета развалилась, упав на территории полигона. Спускаемый аппарат корабля разбился при ударе о землю — собаки погибли.

Сергей Королёв тяжело переживал катастрофу: рыжая Лисичка была его любимицей. В то же время страшная смерть животных подстегнула конструкторов к созданию надёжной системы аварийного спасения.

Корабль 1К № 2 отправился на орбиту уже 19 августа. На его борт взошли Вильна и Капля, но перед стартом их решили переименовать в Белку и Стрелку — специалисты прозорливо предположили, что новые клички будут лучше смотреться на страницах газет и журналов. Полёт продолжался сутки. На этот раз наблюдения за животными велись с помощью телекамер. Благодаря этой съёмке, а также расшифровке медицинской телеметрии выяснилось, что на четвёртом и шестом витках Белка (Вильна) вела себя крайне беспокойно: билась, старалась освободиться от привязных ремней, громко лаяла, потом её вырвало. Этот эпизод позднее повлиял на решение ограничить первый полет человека в космос одним витком вокруг Земли. [2].

Тем не менее, сами собаки невредимыми вернулись на Землю и стали знаменитостями. Они быстро восстановились, а Стрелка (Капля) потом дважды приносила здоровое потомство — всего у нее родилось шесть щенков. В августе 1961 года Никита Хрущёв отправил одного из них, малыша по кличке Пушок, в подарок Жаклин Кеннеди, жене президента США.

Наконец наступило время для «генеральной репетиции» полёта человека в космос. 9 марта 1961 года ракета «Восток-К» вывела на орбиту корабль ЗКА № 1. В катапультируемое кресло пилота поместили манекен, прозванный Иваном Ивановичем; в другой части спускаемого аппарата, не предназначенной для катапультирования, находился контейнер с собакой Чернушкой.

25 марта в космос отправился корабль ЗКА № 2. На его борту находилась собака Удача, которую позже переименовали в Звёздочку. Сделав один виток, корабль совершил мягкую посадку, но при этом опять перелетел расчётный район — на 660 километров.

Проблема перелёта не имела быстрого решения. Поскольку с предыдущими кораблями ничего страшного не случилось, Королёв для

экономии времени предложил запускать следующий корабль уже с космонавтом. Как мы сегодня знаем, он оказался прав: полёт Юрия Гагарина в апреле 1961 года прошёл успешно.

После триумфальных полетов первых советских космонавтов специалисты задумались над созданием системы жизнеобеспечения, которая позволила бы человеку длительное время находиться на орбите. Ею должен был быть оснащён корабль «Восход-3», но сначала новую систему решено было испытать на животных. 22 февраля 1966 года с космодрома Байконур стартовал беспилотный ЗКВ № 5 под официальным названием «Космос-110». На его борту находились собаки Ветерок и Уголёк. Собаки летали около двадцати двух суток, после чего вернулись на Землю. Однако длительное путешествие едва не закончилось гибелью животных: они облезли, были истощены и страдали от жажды. Они даже не могли скулить, а только слизывали слюну друг у друга.

На этом эксперименты с собаками завершились. К сожалению, полностью предотвратить несчастные случаи в космосе благодаря им не удалось, но, по крайней мере, специалисты обнаружили и решили многие проблемы в подготовке пилотируемых запусков. Космические собаки сослужили верную службу прогрессу — и, быть может, когда-нибудь памятники этим симпатичным дворнягам появятся и на других планетах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лайка: героиня космоса, у которой не было шанса вернуться [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bbc.com/russian/features-41835712>
2. Дневник тренировок Белки и Стрелки. Публикуется впервые. [Электронный ресурс]. URL: <https://novayagazeta.ru/articles/2017/02/07/71430-sozvezdie-psov>

Баширов М. И., Баширова К. И.

МАОУ «Гимназия №39 им. Файзуллина А. Ш.», 8 «М» класс, г. Уфа

Институт механики им. Р. Р. Мавлютова — обособленное структурное подразделение УФИЦ РАН, аспирант, г. Уфа

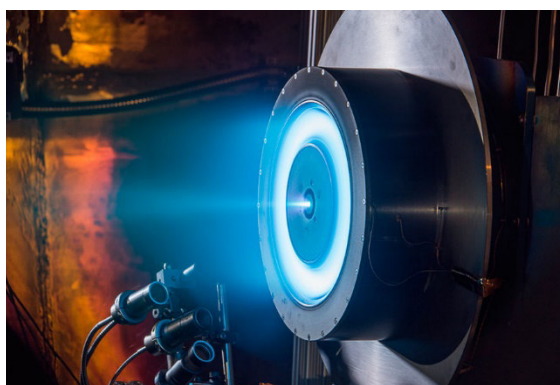
СОЛНЕЧНЫЙ ПАРУС

Аннотация: Целью работы является проведение исследования для выявления перспективного средства передвижения в космическом пространстве. В работе представлены описание принципа действия и конструкции солнечного паруса, а также космических аппаратов с его использованием.

Ключевые слова: солнечный парус, конструкция, космический аппарат.

Со второй половины прошлого века человечество стало активно осваивать космическое пространство. Космические агентства, компании и корпорации отправляют исследовательские зонды к Луне, другим планетам и даже в дальний космос. Планируются пилотируемые лунные и марсианские миссии.

Сейчас основной проблемой создания космических аппаратов являются двигатели. Хотя на сегодняшний день и созданы множество их вариантов, являющиеся настоящими шедеврами технологий, у них есть крупные недостатки. Уже сейчас ведутся разработки новейших средств передвижения в космосе, и одним из них является солнечный парус [1, 2]. На рис. 1 приведены различные виды двигателей солнечного паруса.



а)



б)

Рис.1. а) Ионный двигатель; б) ракетный двигатель

В начале прошлого века русский физик Пётр Николаевич Лебедев доказал теорию шотландского физика Джеймса Максвелла о существовании давления солнечного света и измерил его величину, а затем советский учёный и

конструктор, один из пионеров ракетостроения, Фридрих Артурович Цандер предложил конструкцию летательного аппарата на солнечном парусе [3]. Его недостаток заключается в зависимости ускорения от расстояния до Солнца (или другой звезды): чем дальше он от неё находится, тем давление фотонов меньше, а за пределами Солнечной системы оно приближается к нулю. Следовательно, для получения максимального ускорения необходимо разместить парус как можно ближе к Солнцу [1, 2, 4]. На рис. 2 приведен внешний вид солнечного паруса *LightSail-2*. В наши дни полотна для солнечных парусов создают из миларовых, каптоновых полимерных и алюминизированных плёнок, также ведутся разработки по созданию паруса из двухслойного материала: тончайшей перфорированной, «атомарной толщины» 2D плёнки и второго слоя – графена, перекрывающего отверстия в основной плёнке.



Рис.2. Солнечный парус LightSail-2

В будущем, с развитием нанотехнологий, возможно будет применять и углеродные нанотрубки [2].

Солнечный парус – довольно сложная конструкция, но существует её более надёжный вариант – электрический парус (рис. 3).

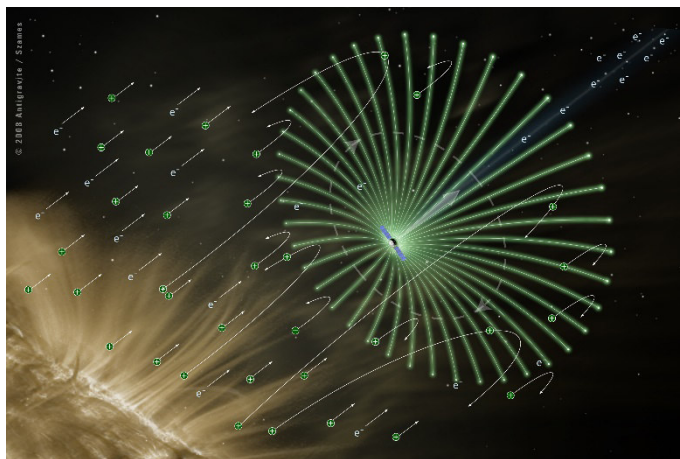


Рис.3. Электрический парус

Концепция заключается в том, что вместо полотнища раскрываются штыри или тросы, на аппарате ставится электронная пушка, выбрасывающая поток электронов, в результате чего тросы и сам аппарат приобретают положительный заряд и отталкиваются от ионов солнечного ветра, имеющих заряд такого же знака, в результате чего от них к космическому аппарату передаётся импульс и возникает ускорение.

Преимущества такого паруса перед солнечным заключаются в более простой конструкции и эксплуатации, меньшей уязвимости перед метеороидами за счёт более маленькой площади, при его создании требуется меньше материала, чем при создании солнечного паруса. Но у него есть большой минус – его сила разгона в 200 раз меньше, чем у такого же по площади солнечного паруса [5].

Солнечный парус был успешно испытан в космосе. Эксперимент Знамя-2 (1992) является частью программы космических экспериментов «Знамя», имеющих целью испытания космических зеркал, отражающий солнечный свет для освещения земной поверхности. После установки экипажем орбитальной станции Мир на корабле устройства развёртывания паруса и отстыковки Прогресса от станции, солнечный парус был успешно развёрнут при помощи центробежной силы. Последующий эксперимент окончился неудачей, и проект был свернут [3, 4].

Другой проект солнечного паруса – Космос-1 (2000–2005), разрабатывался в НПО им. Лавочкина и ИКИ РАН при спонсировании Планетарного общества США. Его целью было исследование принципа полёта с использованием солнечного паруса под воздействием солнечного света. В раскрытом состоянии космический парусник представляет собой небольшую (1 м длиной) платформу, из которой «растут» 8 треугольных лепестков. К сожалению, аппарат так и не был выведен на орбиту из-за неудачных запусков ракеты-носителя «Волна» [3, 6]. На рис. 4 приведен вид Солнечный парус *IKAROS. LightSail-2* (2019) – проект космического аппарата формата *CubeSat* с солнечным парусом, разработанный Планетарным обществом США. Солнечный парус представляет собой 4 треугольника, которые при развёртывании образуют квадрат. Раскрытие осуществляется при помощи выдвижных штырей. Площадь полотна составляет 32 квадратных метров. Аппарат был успешно запущен и проработал на орбите 3 года [1, 3].

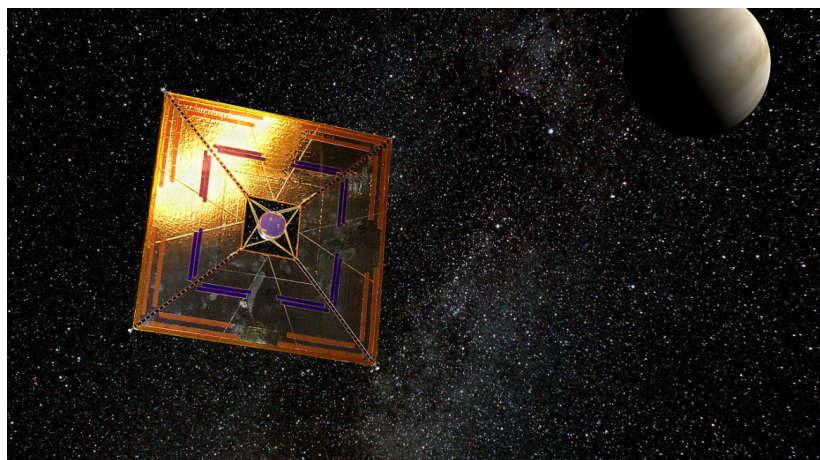


Рис.4. Солнечный парус IKAROS

Учёные Самарского университета имени С. П. Королева вместе со своими американскими коллегами разрабатывают систему раскрытия, которая представляет собой надувной обод, внутри которого натянута парус. Также они занимаются динамикой и управлением полётом, усовершенствованием формы паруса, а также его облегчением и нанесением на него различных покрытий и создание дополнительных технологий разгона. Ведутся разработки по нанесению на поверхность солнечного паруса вещества, которое будет

испаряться при определённых температурах при приближении к Солнцу и таким образом, будет создавать дополнительное однократное реактивное ускорение. Американские коллеги создают новейший графеновый материал для полотна [7].

На сегодняшний день уже прошли успешные полёты космических аппаратов на солнечном парусе, ведутся разработки более современных материалов полотна, практичных и надёжных способов раскрытия солнечного паруса. Также ведутся исследования по другим способам его применения. Таким образом, солнечный парус является одним из самых перспективных видов передвижения в космическом пространстве, который позволит со скоростью, близкой к скорости света перемещать на дальние расстояния космические аппараты с большой полезной нагрузкой. Это сделает возможными исследовательские миссии к дальним уголкам нашей Солнечной системы и даже за её пределы, например, отправить беспилотную миссию с планетоходом к экзопланете в другой звёздной системе, а пилотируемые миссии к Марсу и Луне сделает более дешёвыми и быстрыми. Также солнечный парус позволит освещать поверхность планеты на тёмной стороне, что позволит использовать солнечные батареи круглые сутки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научный сайт [Электронный ресурс] URL: <https://hi--news-ru.turbopages.org/hi-news.ru/s/technology/chto-takoe-solnechnyj-parus-i-kak-on-rabotaet.html>
2. Научный сайт [Электронный ресурс] URL: <http://howitworks.iknowit.ru/paper1001.html>
3. Интернет-энциклопедия [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
4. Журнал «Всё о космосе» [Электронный ресурс] URL: <https://aboutspacejournal.net/>
5. Научный сайт [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/post/393001/>
6. Научный сайт [Электронный ресурс] URL: <http://galspace.spb.ru/orbita/parus.htm>
7. Научный сайт [Электронный ресурс] URL: <https://stimul.online/news/pod-samarskim-solnechnym-parusom/m>

Морозов Д. А., Кобзов Д. В.

МАОУ «Гимназия №39 им. Файзуллина А. Ш.» г. Уфа

МАОУ «Гимназия №39 им. Файзуллина А. Ш.», учитель, г. Уфа

РАЗРАБОТКА 3D МОДЕЛИ СЦЕПКИ ДЛЯ ПЛАНЕТОХОДА

Аннотация: Работа посвящена конструкции сцепки планетохода и созданию ее 3D модели.

Ключевые слова: планетоход, сцепка

Планетоход – это аппарат, предназначенный для передвижения по поверхности другой планеты. Одни планетоходы проектируются в качестве транспортных средств для перевозки членов экипажа космической экспедиции, другие как исследовательские – беспилотные, для изучения поверхности небесного тела. [1]. Первый планетоход, «Луноход-1», был доставлен на поверхность Луны 17 ноября 1970 года. Предназначался для изучения особенностей лунной поверхности, радиоактивного и рентгеновского космического излучения на Луне, химического состава и свойств грунта. Успешно проработал до 14 сентября 1971 года, после чего вышел из строя. За время нахождения на поверхности Луны проехал 10 540 м, передал на Землю 211 лунных панорам и 25 тысяч фотографий. У данного планетохода была цельная нескладывающаяся конструкция, из-за чего его размеры были достаточно большими, а проходимости не хватало.

Темой моего исследования является изучение возможности создания конструкции сцепки для планетохода, исследующего экзопланеты. Была разработана конструктивная схема двухмодульного планетохода, обладающего повышенной проходимостью за счет сцепки двух модулей. Конструкция жесткой шарнирной сцепки исключает ненадежный механизм поворота, дает возможность компактно сложить для транспортировки на другие планеты и защищает приборы от излучения Радиоизотопного термоэлектрического генератора. Сцепка представляет собой: две петли, соединенные между собой подвижным шаровым шарниром, что осуществляет большую гибкость и возможность движения в трех плоскостях. Сцепка сделана из титана, благодаря этому она имеет небольшой вес и высокую прочность. Моя работа проводилась

в следующем порядке: сначала был сделан набросок ручкой, затем чертеж с примерными размерами, потом создавалась 3D модель в программе «Компас 3D». С помощью трехмерного моделирования была создана конструкция сцепки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТМР – шагающий планетоход [Электронный ресурс] URL: <https://3dtoday.ru/blogs/merraton/tmr-sagayushhii-planetoxod>

Хайруллин А. И., Агранович Н. Ю.

МАОУ «Гимназия №3 им. А.М. Горького», 10 класс, Уфа

МАОУ «Гимназия №3 им. А.М. Горького», учитель математики, Уфа

КРАСНОЕ СМЕЩЕНИЕ И ЗАКОН ХАББЛА

Аннотация: В статье изучено красное смещение и закон Хаббла, и их влияние на изучение вселенной.

Ключевые слова: красное смещение, закон Хаббла, теория большого взрыва

Вселенная является огромным и неизведанным миром, и многие ученые на протяжении веков пытались разгадать ее тайны. Одним из самых захватывающих открытий в современной астрономии является концепция расширяющейся Вселенной. Эта теория основана на наблюдениях красного смещения, явления, при котором свет от далеких объектов кажется смещенным в красную часть спектра. Это смещение длины волны вызвано эффектом Доплера, который происходит, когда источник света удаляется от наблюдателя. В 1929 году астроном Эдвин Хаббл сделал революционное открытие, которое служило доказательством расширения Вселенной. Он наблюдал, что галактики движутся друг от друга с постоянной скоростью, пропорциональной расстоянию между ними. Эта связь, известная как закон Хаббла, помогла ученым лучше понять структуру и эволюцию Вселенной.

Закон Хаббла может быть выражен в виде уравнения:

$$v = H_0 \cdot d$$

где v – скорость расширения Вселенной, d – расстояние между галактиками, а H_0 – постоянная Хаббла.

Постоянная Хаббла – это значение, которое определяет скорость расширения Вселенной в настоящее время. Его значение находится на уровне 70 км/с на мегапарсек (парсек – внесистемная единица измерения расстояния в астрономии, равная расстоянию до объекта, годичный тригонометрический параллакс которого равен одной угловой секунде). Название образовано из сокращений слов «параллакс» и «секунда») Это означает, что галактики, находящиеся на расстоянии в 1 мегапарсек от нас, движутся со скоростью 70 км/с.

Красное смещение – это явление, когда свет от далеких объектов кажется смещенным в красную часть спектра. Свет от объектов, движущихся от нас, имеет большую длину волны, чем свет от объектов, движущихся к нам. Это приводит к смещению спектра света в красную часть [1].

Если Вселенная расширяется, то галактики, находящиеся на большем расстоянии от нас, будут двигаться быстрее, чем галактики, находящиеся ближе к нам. Это приводит к возникновению больших пустот между галактиками и созданию галактических скоплений. Поэтому свет от далеких галактик будет иметь большее красное смещение, чем свет от близких галактик. Красное смещение является ключевым инструментом для измерения расстояний до далеких галактик и определения их скорости движения. Красное смещение и расстояние до галактики могут быть использованы для измерения скорости расширения Вселенной и определения ее возраста. Он составляет около 13,8 миллиардов лет.

Большой взрыв – это теория, которая объясняет, как возникла Вселенная. Согласно этой теории, Вселенная возникла из горячей и плотной точки, которая взорвалась, начиная расширение Вселенной. Расширение Вселенной является ключевым доказательством теории Большого взрыва. Если Вселенная расширяется, то это означает, что она была более плотной и горячей в прошлом. Это также подтверждается наблюдениями за космическим микроволновым фоном, который является остатком от Большого взрыва.

Теория расширяющейся Вселенной не без критики, но большинство ученых согласны с ней. Большой взрыв и расширение Вселенной связаны между собой, и наблюдения красного смещения подтверждают теорию Большого взрыва. Вселенная остается загадкой, но благодаря наблюдениям и изучению красного смещения и закона Хаббла мы можем лучше понимать ее структуру и эволюцию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эффект красного смещения галактик (Закон Хаббла) [Электронный ресурс] URL: <https://starcatalog.ru/osnovyi-astronomii/effekt-krasnogo-smeshheniya-galaktik-zakon-habbla.html>

Халфин-Дрейгер Р. В., Дрейгер Г. Г.

Школа Жохова, 5 класс, г. Уфа

Малое Научно-Внедренческое Предприятие «ЛИНГ», генеральный директор, г. Уфа

РАЗРАБОТКА 3-D МОДЕЛИ ОРБИТАЛЬНОГО СБОРЩИКА КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА «РОМУЛУС-1»

Аннотация. Космический мусор – это растущая проблема в нашей Вселенной. Он представляет угрозу для спутников, космических кораблей и астронавтов, работающих в космосе.

Ключевые слова: космический мусор, способы утилизации, орбита, космическая катастрофа, сборщик космического мусора

На сегодняшний момент, наличие космического мусора не является причиной отмены запусков космических кораблей (КК), не привело к серьезным авариям и не явилось причиной человеческих жертв.

По разным оценкам, количество космического мусора на орбите Земли варьируется от 220 до 300 тысяч объектов. К таковому относятся «умершие спутники», детали, оставшиеся от взорванных ракет и т.д. Все они занесены в специальные каталоги и имеют свои идентификационные номера [1]. Состав космического мусора: 17% – корпуса ракет-носителей; 19% – мусор от миссий; 22% – спутники, вышедшие из строя; 42% – фрагментарный мусор(топливо, батарейки, куски краски).

Собственно, самая очевидная угроза, исходящая от космического мусора, — это угроза физического столкновения. На текущем уровне развития технологий не существует какого-либо способа защитить космические аппараты от небольшого объекта, размером с пулю, движущегося со скоростью 10 км/с. Ну а про защиту от более крупных объектов и говорить не приходится, хотя на орбите их существенно меньше. Помимо угрозы повреждения и уничтожения объектов, стартующих с Земли, на орбите находится огромное количество различных спутников, необходимые для работы разных служб. *GPS*, Глонас, метеорология, ТВ спутники, Военно-Разведывательные спутники, спутники связи.

Есть ряд предложений по борьбе с космическим мусором – от радикальных, вроде полного отказа от полетов в космос на несколько десятков лет в ожидании, пока околоземное пространство очистится само, до вполне реализуемых.

Имеется два пути — создавать меньше мусора или убирать старый.

Снижение создаваемого мусора. Сюда относят следующие меры: снижение массы запускаемого аппарата; увеличение срока эксплуатации космических аппаратов; минимизация количества остающихся в космосе частей КК.

Второй способ — это возвращение частей КК на Землю.

Будущее космических полетов стоит за полетами на многоразовых кораблях типа «Буран». Это советский орбитальный корабль-ракетоплан многоразовой транспортной космической системы (МТКС).

Для своего проекта, авторы выбрали вариант приземлять мусор на Землю, перерабатывать и использовать его для строительства новых космических объектов. Авторы разработали проект космического аппарата РОМУЛУС-1.

На начальном этапе создана трехмерную модель орбитального сборщика мусора РОМУЛУС-1 в программе 3D моделирования *SketchUp Pro 2020*, состоящую из: бункера сборщика (рис. 1); купольного парашюта (рис. 2); ракеты-носителя (рис. 3); ракеты-носителя-планера (рис. 4).

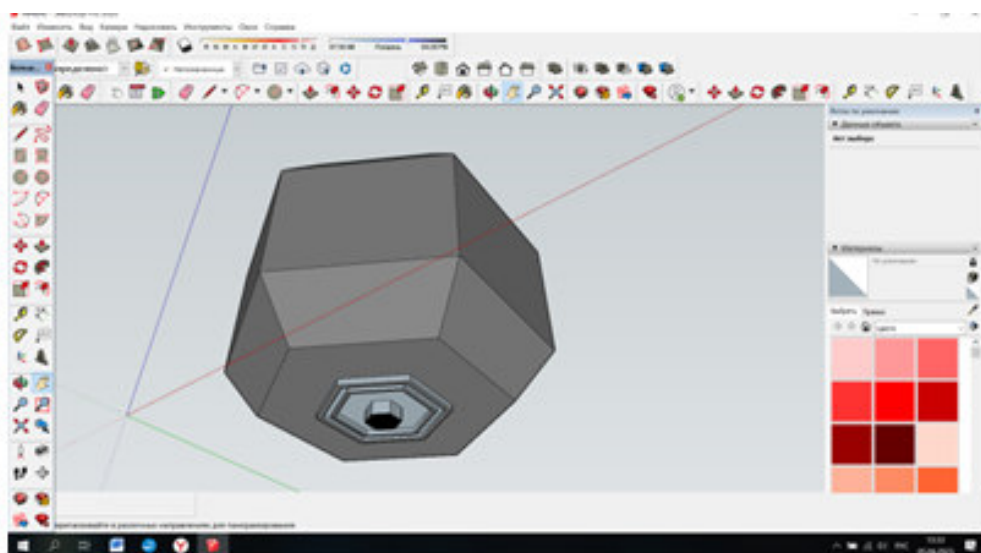


Рис. 1. Бункер сборщика

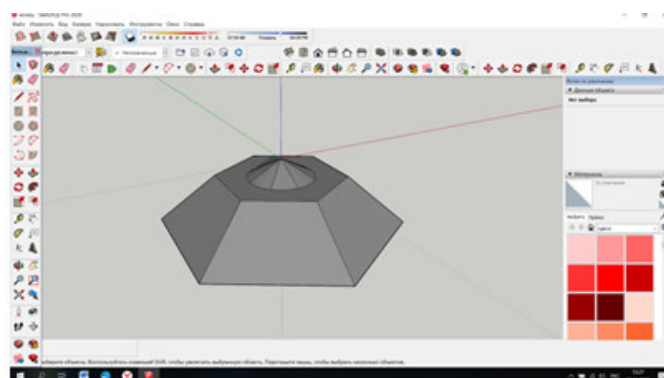


Рис. 2. Купольный парашют

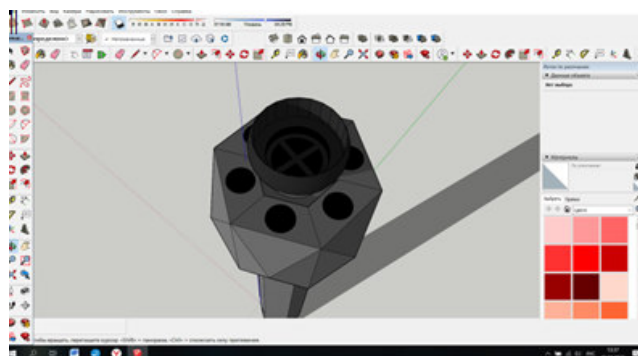


Рис. 3. Ракета носитель

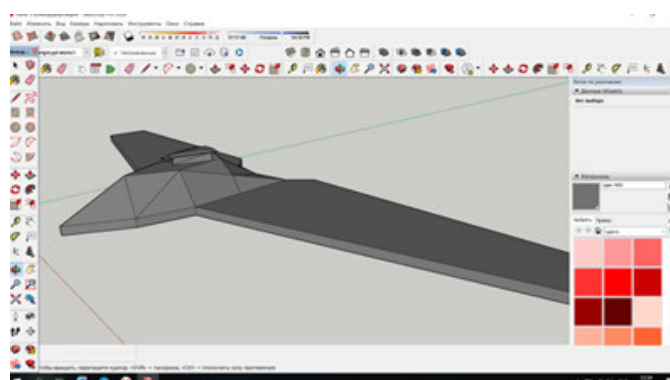


Рис. 4. Ракета-носитель-планер

На следующем этапе я экспортировал модель РОМУЛУСА-1 из программы *SketchUp Pro 2020* в программу *Ultimaker Cura 4.6.1* (рис. 5)

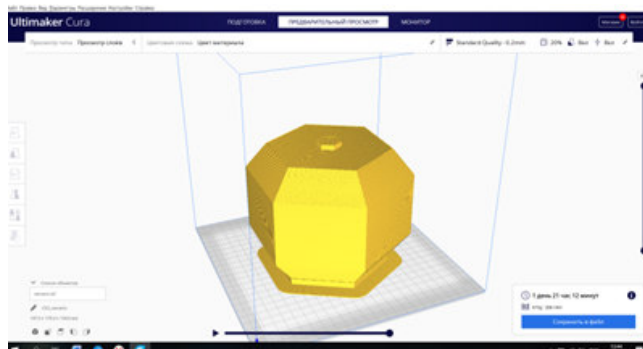


Рис. 5. Элемент модели РОМУЛУСА-1 в программе Ultimaker Cura 4.6.1

На финальном этапе я отправил на печать РОМУЛУС-1. Печать происходила в 4 этапа. Общее время печати составляет 23 часа 25 минут (рис. 6). Распечатка РОМУЛУС-1 выполнена на 3-D принтере модели *ENDER3*.



Рис. 6. 3 D модель РОМУЛУС-1

Принцип работы космического аппарата РОМУЛУС-1. КА РОМУЛУС-1 взлетает с Земли, выходит на орбиту и раскрывает бункер, который состоит из маленьких треугольников, соединенных между собой с помощью подвижных шарниров. Раскрытие происходит подобно раскрытию зонта. Далее он начинает движение по орбите. В процессе движения он захватывает мусор. По наполнению мусором бункер закрывается. Происходит отстыковка бункера от

ракеты-носителя. Ракета-носитель корректирует курс, оставаясь на орбите в ожидании стыковки с бункером. При помощи тормозных двигателей бункер берет курс на Землю. Перед входом в плотные слои атмосферы происходит включение тормозных двигателей и раскрытие купольного парашюта. Далее идет мягкое приземление, разбор и сортировка мусора. Купольный парашют принимает свой первоначальный компактный вид, бункер складывается по принципу зонтика. Купольный парашют устанавливается на бункер для повторного использования. Для повторного вывода на орбиту используется ракета-носитель-планер, которая, выведя бункер на орбиту, возвращается на Землю. На орбите происходит стыковка бункера и ракеты-носителя. Запускается повторный цикл, который описан выше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Звездный уборщик [Электронный ресурс] URL: <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/525482/>

Лобанова М. А., Галимзянова Г. Х.

МОБУ СОШ с. Красный Яр, 7 класс

МОБУ СОШ с. Красный Яр, учитель математики

КОСМОС – ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО

Аннотация: Космос – это не только загадочное и удивительное место, но и источник энергии будущего. Сегодня, когда люди ищут способы снижения зависимости от традиционных источников энергии, космическая энергия становится все более привлекательной. Она может быть использована для решения многих проблем, с которыми сталкивается человечество, и имеет огромный потенциал для развития научных и технологических отраслей.

Ключевые слова: космос, энергия, будущее.

Природа космической энергии разнообразна: это и солнечное излучение, и космический ветер, и гравитационные поля планет. Все эти источники энергии могут быть использованы для решения многих проблем, с которыми сталкивается человечество [1, 2]. Одним из самых перспективных направлений использования космической энергии является солнечная энергетика. Солнечные батареи, установленные на космических аппаратах, могут собирать и передавать на Землю огромные объемы энергии (рис. 1).

Это может быть особенно важно для тех регионов планеты, где нет возможности использовать традиционные источники энергии, такие как уголь или нефть. Кроме того, солнечная энергия может быть использована для запуска космических аппаратов, что снижает затраты на их запуск и обеспечивает более долгий и независимый полет.



Рис. 1. Космическая солнечная электростанция

Еще одним важным направлением использования космической энергии является гравитационная энергия. Гравитационные поля планет могут использоваться для создания энергии, которая может быть направлена на решение различных задач, например, на поддержание жизни на космических станциях. Кроме того, гравитационная энергия может быть использована для создания новых видов транспорта, таких как космические лифты, которые могут значительно упростить передвижение по космосу.



Рис. 2. Гравитационная энергия в космосе

Также стоит отметить, что использование космической энергии может существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду. Так, использование солнечной энергии вместо традиционных видов энергии позволит снизить выбросы углекислого газа, приводящие к глобальному потеплению. Кроме того, использование космической энергии позволит снизить зависимость от нефти и газа, что может существенно улучшить экономическую ситуацию во многих странах [1].



Рис. 3. Сохранение окружающей среды

Таким образом, использование космической энергии имеет огромный потенциал для решения многих проблем, с которыми сталкивается человечество. Это может быть особенно важно для развивающихся стран, где нет доступа к традиционным источникам энергии, а также для снижения негативного воздействия на окружающую среду. С развитием технологий и научных исследований, мы сможем использовать космическую энергию еще более эффективно и создавать новые виды технологий, которые позволят нам жить в более экологически чистом и энергоэффективном мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О концепции развития аэрокосмической энергетики в России на период до 2045 года: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/o-koncepcii-razvitiya-aerokosmicheskoy-energetiki-v-rossii-na-period-do-2045-goda>.
2. Электростанция на орбите: кто будет поставлять энергию из космоса на Землю: [Электронный ресурс]. URL: <https://hightech.fm/2021/07/01/space-power-energy>.
3. Солнечные электростанции в космосе могут удовлетворить наши потребности в энергии: [Электронный ресурс]. URL: <https://universetoday.ru/2020/12/06>.

Демин Г. А., Вильданова С. Г., Афанасьев Ю. В.

Лицей № 21, 7 класс, г. Уфа

Лицей № 21, учитель, г. Уфа

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», преподаватель

ПРИБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация: Авторами разработан и собран прибор для изучения электромагнитных процессов.

Ключевые слова: электромагнитный процесс, прибор, механические силы, явление

Космическая техника находится в постоянном развитии и, как правило, все предметы модернизации техники и новые образцы требуют разработки электромеханических компонентов с более высокими показателями быстродействия и надежности по сравнению с существующими. При создании этих компонентов инженеры сталкиваются с необходимостью конструирования сложных, «замысловатых» устройств, методики расчёта которых в литературе найти очень сложно, поэтому мы решили обратиться к первоисточникам, которые позволяют наглядно представить сложное устройство виде совокупности простых элементов удобных для оценочного расчета, разобраться в их взаимодействии при выполнении заданной функции.

Для изучения электромагнитных процессов авторами создан прибор, который позволяет наглядно представить, качественно воспроизводить и, что особенно важно, количественно оценивать и действие механических сил и электромагнитных явлений.

Здесь мы идем по стопам таких ученых, как английского ученого Майкла Фарадея, который проводил опыты для изучения электрических и магнитных явлений, наблюдаемых в природе и воспроизводимых в его лаборатории. Датского ученого Эрстеда, который обратил внимание на вращение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводам, расположенным вблизи компаса, что со всей очевидностью показало силовое взаимодействие электрического тока с магнитным полем. Французского ученого Ампера,

выдающегося математика и исследователя электромагнетизма открывшего закон, математически описывающий это взаимодействие.

Схема прибора показана на рис. 1.

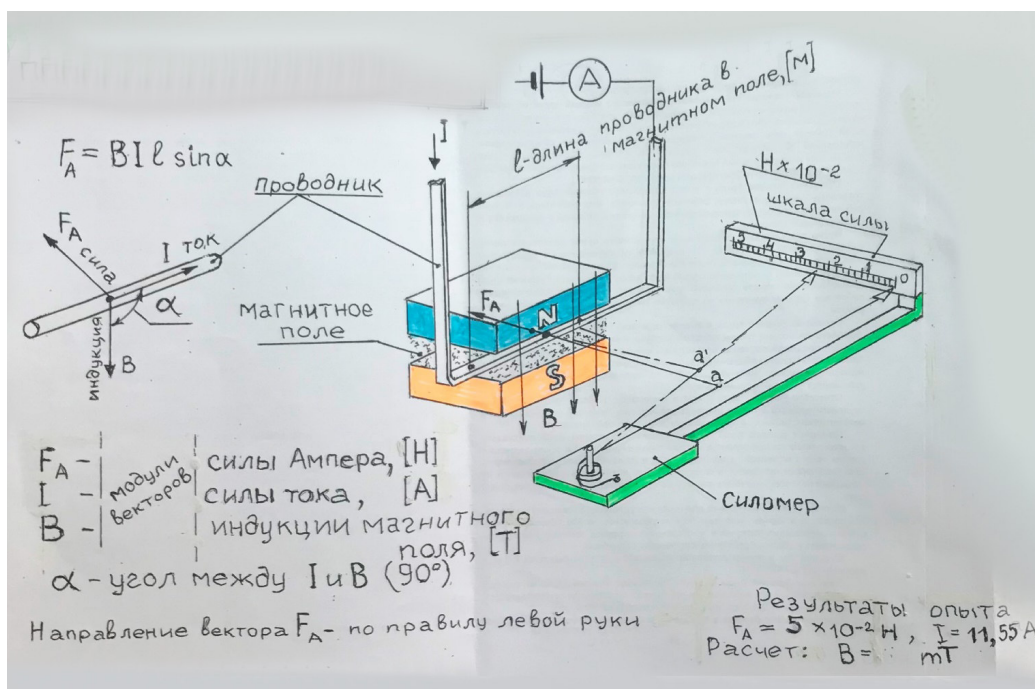


Рис. 1. Прибор для исследования электромагнитных явлений

Так чего можно наблюдать с помощью нашего прибора? Первое, и самое простое – это то, о чем упомянуто выше: реакцию магнитной стрелки при протекании электрического тока (далее тока). Для этого, если пропустить ток по проводнику (см. рис. 1), который расположен вблизи компаса, то его стрелка повернется и займет положение перпендикулярное к этому проводнику. Направление стрелки и её угловое положение соответствуют правилу правого буравчика, что дает нам наглядное представление о, собственно, явлении взаимодействия, а также о направлении магнитных силовых линий поля.

Для количественной оценки этого взаимодействия прибор рис.1 содержит проводник, в виде трехсторонней рамки, одна сторона которой находится в магнитном поле постоянных магнитов, закрепленных на основании прибора 2 рис.1, подвешенной с возможностью её поворота в плоскости перпендикулярной направлению протекающего по ней тока. При протекании по рамке тока, она отклонится от исходного вертикального положения,

преодолевая силу своей тяжести и силу, создаваемую упругим элементом силомера, соединенным с ней конструктивно, т.е. наглядно видно, наличие силы взаимодействия. Для определения количественных значений силы, действующей в этом случае на проводник, прибор имеет упомянутый выше силомер, показанный на рис. 2.

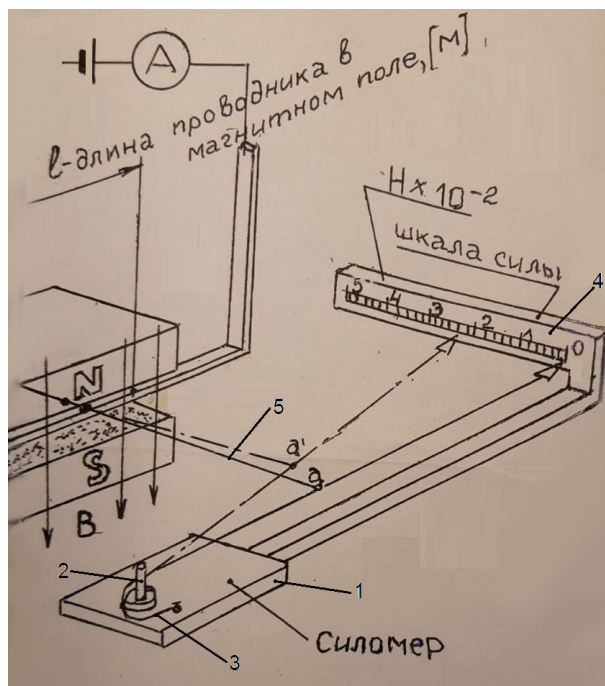


Рис. 2. Си́лометр

Си́ломер состоит из: основания 1 с закрепленной на нем осью 2, удерживающей неподвижно упругий элемент 3, создающий противодействующую силу при измерении; шкалы 4, тарированной нагружением упругого элемента госповеренными разновесами в точке крепления на упругом элементе тяги 5 (для этого основание устанавливается в положение, при котором ось 2 горизонтальна). Шкала 4 получает несколько точек, соответствующих величине разновесов в диапазоне предполагаемых измеряемых сил. Расстояние между точками на шкале делятся на равные отрезки. Так, для демонстрации данного опыта, прибор тарирован на предельное усилие равное $6 \times 10^{-2} \text{ Н}$. Полученное значение силы необходимо скорректировать, в данном случае она увеличена, на величину противодействующей повороту рамки силы тяжести, которая определяется произведением веса рамки на синус угла её отклонения от вертикали. Угол

отклонения при этом определяется штангенугломером. Ток, протекающий по рамке измерялся амперметром «А», и составил 11,5 А. Индукция в зазоре постоянных магнитов, измеренная прибором, составила 300 мТл. Измеренное значение силы в данном опыте составило 5×10^{-2} Н. Расхождение соотношения полученных измерением величин и соотношения их по формуле закона Ампера объясняется простыми причинами: неучтенными погрешностями в оценке величин тока и индукции, неучтенной неравномерностью распределения поля в зазоре магнитов. При измерении силы не учитывалась составляющая от поворота рамки от вертикального положения.

Прибор позволяет также наблюдать взаимодействие электрических токов между собой. Для этого на приборе закреплены два провода. При пропускании тока по проводам в одном направлении мы будем наблюдать их сближение, притягивание проводников друг к другу, а при протекании токов в разных направлениях проводники будут отталкиваться. Мы имеем дело с явлением силового взаимодействия тока с магнитным полем, которое лежит в основе известных конструкций электродвигателей, электрических генераторов, силовых магнитов. При создании вновь изобретаемых устройств часто какие то параметры нам известны, например индукция и ток, а величины силы нет, а для оценки создаваемой техники знать её просто обязательно надо!

В современной авиационной и космической технике это явление используется для создания датчиков, показывающих положение летательного аппарата относительно магнитного поля Земли.

Также был проведен опыт с электромагнитной индукцией (рис. 3). Для этого опыта возьмем катушку с проводом, концы которого подключены к вольтметру, катушка неподвижна. Постоянный магнит, создающий магнитное поле тоже неподвижен. При этом стрелка прибора будет на нуле, ЭДС отсутствует. Если магнит, поле которого пересекает проводники катушки, перемещается, то прибор покажет нам, ЭДС возникшую (индуцированную) в катушке. На рис. 4. показан процесс сборки прибора.

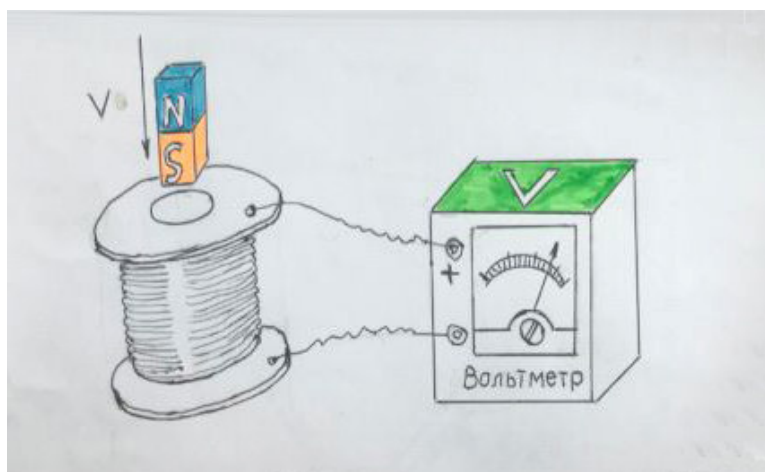


Рис. 3. Опыт с электромагнитной индукцией



Рис. 4. Сборка прибора

Авторами разработан и создан прибор для изучения электромагнитных явлений, проведены экспериментальные исследования по определению параметров электромеханических устройств при их проектировании.

КОНКУРС РИСУНКОВ «ЭНЕРГИЯ КОСМОСА»



Акатьева Анастасия «Первый полет», рук. Кадикова Г. М.



Антошевская Ксения, рук. Карпухина В. В.



Аминева Амелия рук. Боровская О. А.



Аминева Амелия «Животные в космосе», рук. Боровская О. А.



Бикулов Айнур «Космический сборщик мусора», рук. Антоненко К. В.



Индейкин Арсений «Привет из космоса», рук. Макаренко Е. А.



Гилязева Зарина «Мир созвездий», рук. Кадикова Г. М.



Кобякова Валерия, рук. Гуненкова Е. В.



Кутлуева Дарина «Юрий Гагарин», рук. Карпухина В. В.



Аmineва Амелия «Парад планет», рук. Боровская О. А.



Мельникова Екатерина «Мир планет маленького принца»,
рук. Мельникова А. А.



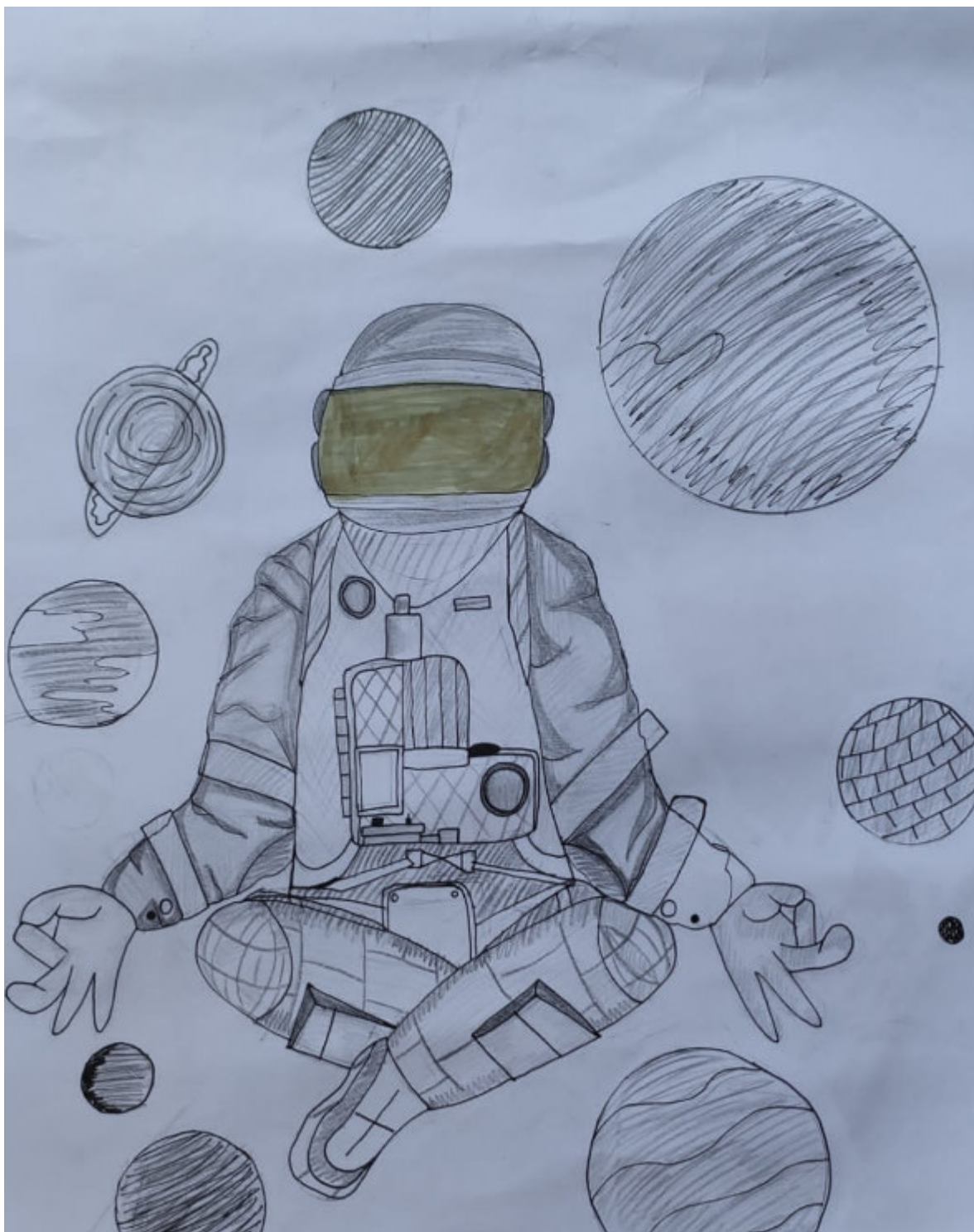
Шамгунов Давид «Белка осваивает космос», рук. Закорко С. В.



Ямалов Амир «Как тебе такое, Илон Маск?», рук. Закрина Л. В.



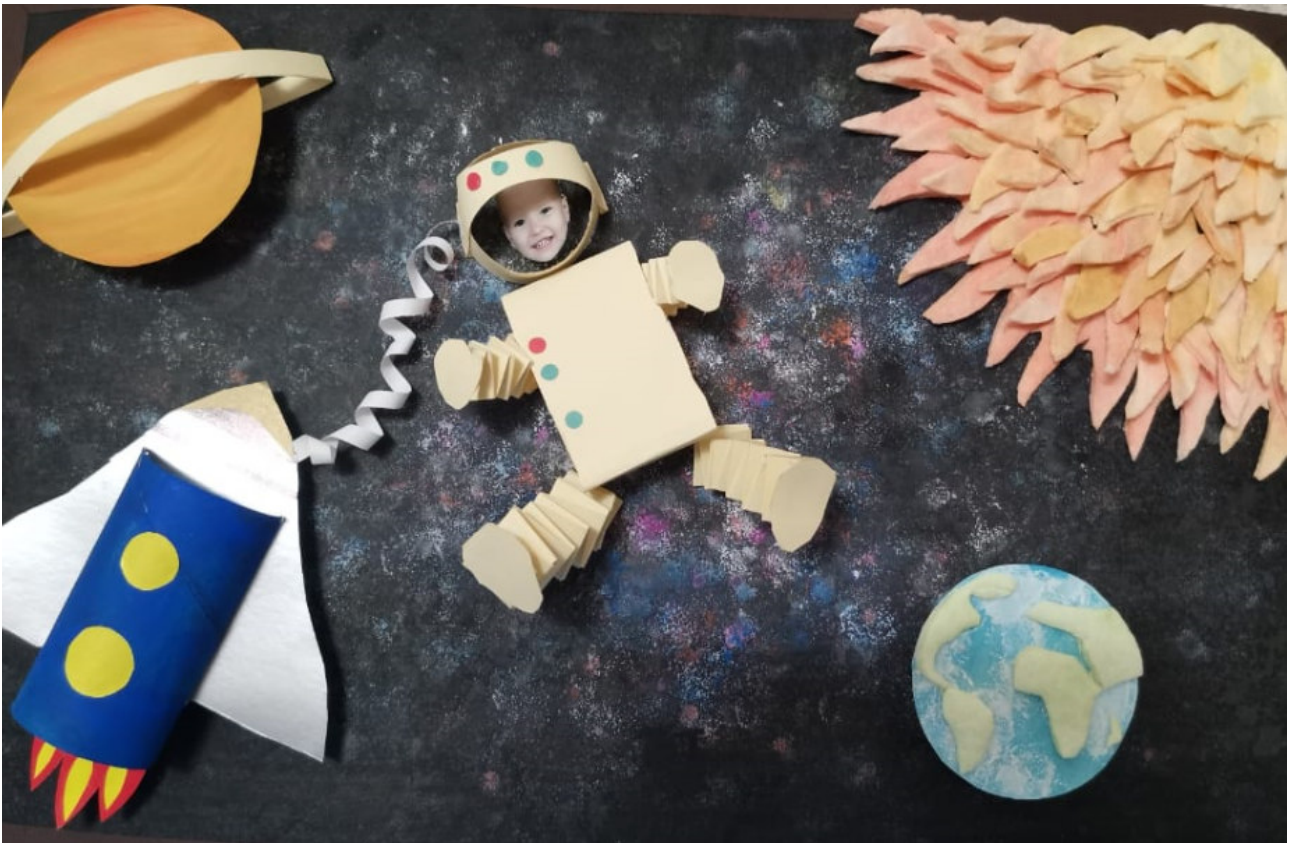
Пантелеева Анастасия «Космическая прогулка», рук. Карпухина В. В.



Лобанов Сергей «Вселенная вокруг меня», рук. Бердинская С. К.



Чуйкин Кирилл, Гареева Айгуль «Первый в космосе», рук. Гареева М. Б.



Аргаков Андрей «В космосе», рук. Хуснуллина Р. Н., Мещанинова Е. В.



Топчян Аида «Галактика», рук. Уфимцева М. В.



Абдуллин Анвар «Стремительный полет», рук. Абдуллина Э. Ю.



Михайлова Вероника «Планеты Экзюперии», рук. Михайлов А. Е.

Научное издание

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. АВИАЦИЯ И КОСМОС 2023

Материалы региональной научно-практической конференции

Компьютерная верстка
Оформление обложки

Подписано в печать 24.08.2023 Формат 60×84 1/16
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman
Усл. печ. л. 7,6. Тираж 50 экз. Заказ №
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Отпечатано с готового оригинал-макета
450008, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д. 12