



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-4066

**СХХХІІ СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№12(130)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ ХХІ СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2023



НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам СXXXII студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 12 (130)
Декабрь 2023 г.

Издается с Октября 2012 года

Новосибирск
2023

УДК 62
ББК 30
Н34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук, доц. Полтавского национального технического университета им. Ю. Кондратюка;

Ахметов Сайранбек Махсумович – д-р техн. наук, проф., академик Национальной инженерной академии РК и РАЕН, профессор кафедры «Механика» Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, руководитель Казахского отделения (г. Астана) международной научной школы устойчивого развития им. ак. П.Г. Кузнецова;

Елисеев Дмитрий Викторович – канд. техн. наук, доцент, бизнес-консультант Академии менеджмента и рынка, ведущий консультант по стратегии и бизнес-процессам, «Консалтинговая фирма «Партнеры и Боровков».

Н34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки»:
Электронный сборник статей по материалам СХХХII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2023. – № 12 (130) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://sibac.info/archive/technic/12\(130\).pdf](https://sibac.info/archive/technic/12(130).pdf)

Электронный сборник статей по материалам СХХХII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Технические науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Технические науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 30

ISSN 2310-4066

© ООО «СибАК», 2023 г.

Оглавление

Секция «Архитектура, строительство»	7
РЕЦИКЛИНГ КАК ОСНОВА РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	7
Сёма Александра Владимировна Маношкина Галина Валентиновна	
ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ	14
Филина Майя Александровна Салищева Валентина Денисовна Кошкин Андрей Корнилович	
Секция «Информационные технологии»	25
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА ОТПЕЧАТАННОЙ ПРОДУКЦИИ	25
Нуритдинова Камила Рауфовна Абдрахманова Алсу Искандаровна Левина Татьяна Михайловна	
РАЗРАБОТКА НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ	31
Белюженко Давид Романович Белов Никита Вадимович Репинский Владимир Николаевич	
УНИВЕРСАЛЬНАЯ МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТА «МОДЕЛЬ НАРУШИТЕЛЯ»	40
Козлов Олег Антонович Кузенкова Анастасия Алексеевна Мингатинова Аделя Ильдаровна Спичак Диана Александровна Пацюк Александр Дмитриевич	
РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С КОЛЛАБОРАТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИЕЙ	47
Макарова Диана Евгеньевна Крутиков Александр Константинович	
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА	57
Непомнящий Вадим	
ГЕЙМИФИКАЦИЯ СИМУЛЯТОРА «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»	64
Румянцев Даниил Михайлович Еремина Виктория Владимировна	

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТОЙ ДАННЫХ ОРГАНИЗАЦИИ Санатхан Олжас Абдураимова Баян Куандыковна	67
НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА В ЭЛЕКТРОННОМ ДОКУМЕНТООБОРОТЕ Шестихин Никита Артёмович Сдобнов Анатолий Геннадьевич	75
Секция «Космос, авиация»	82
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИИ СИЛОВОЙ НЕРВЮРЫ САМОЛЕТА Брызгалов Владимир Константинович Байзигитова Резеда Нуровна Франц Владислав Георгиевич	82
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕТОНАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ Лукьянова Софья Денисовна Абильдаева Кенжегуль Жалгасбаевна	98
Секция «Математика»	102
МАТРИЦЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ НА ПРИМЕРЕ ИГРЫ «САПЁР» Веселова Анастасия Александровна Жаркова Валерия Дмитриевна Фризюк Варвара Евгеньевна Шекихачева Наталья Ивановна	102
Секция «Машиностроение»	107
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА Козлов Лев Павлович Василевская Светлана Петровна	107
ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕПРЕССОРНЫХ И АНТИГЕЛЕЕВЫХ ПРИСАДОК, ИХ СВОЙСТВ И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА Проскурнина Татьяна Владимировна Василевская Светлана Петровна	113

Секция «Нанотехнологии»	123
КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НЕЙРОМОРФНОГО СЕНСОРА VDIS-2	123
Сорокин Илья Олегович Дударев Виталий Петрович	
Секция «Радиотехника, электроника»	127
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РАБОТУ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ	127
Кузнецов Александр Андреевич Гильфанов Камиль Хабибович	
Секция «Ресурсосбережение»	132
СТАТИСТИКА ОБРАЩЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННУЮ ИНСПЕКЦИЮ ТРУДА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	132
Тихомирова Александра Юрьевна	
Секция «Технологии»	136
РЕВОЛЮЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ И КВАДРОКОПТЕРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ	136
Тегулев Алексей Дмитриевич Козелков Олег Владимирович	
МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДОНОСНОГО ПО В ПРИЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ ОС ANDROID С ПОМОЩЬЮ ДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	141
Филиппов Семен Олегович	
БАЗЫ ДАННЫХ В ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ	148
Шайкова Анна Александровна Пусная Ольга Петровна	
БУДУЩЕЕ БЕСПИЛОТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН	154
Шмелёв Захар Андреевич Абдулов Владислав Эрикович Залякаева Динара Робертовна	
Секция «Электротехника»	161
АВТОНОМНЫЙ АСИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР И СПОСОБЫ ЕГО ВОЗБУЖДЕНИЯ	161
Ширманов Андрей Юрьевич Гайнуллов Руслан Эсхатович Билалова Алиса Ильдаровна	

Секция «Энергетика»	170
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАДИУСА ТЕПЛОСЕТИ ПРИ ЗАСТРОЙКЕ НОВОГО МИКРОРАЙОНА Бондарева Анастасия Сергеевна Ляпин Александр Игоревич	170
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА Кажихин Константин Олегович Платов Вячеслав Иванович	174
ЧАС ЗЕМЛИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ Пятибратов Данил Владимирович Чекмарева Анастасия Александровна Иванов Сергей Петрович	178
КАК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕНЯТ БУДУЩЕЕ ЭНЕРГЕТИКИ: ТРЕНДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ Пятибратов Данил Владимирович Чекмарева Анастасия Александровна Иванов Сергей Петрович	184
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РОССИИ Тугушев Никита Владимирович	189

СЕКЦИЯ
«АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО»

**РЕЦИКЛИНГ КАК ОСНОВА РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Сёма Александра Владимировна

*студент,
кафедра промышленное и гражданское строительство,
Рязанский институт (филиал) Московского
политехнического университета,
РФ, г. Рязань
E-mail: syomaalexa-aandra@yandex.ru*

Маношкина Галина Валентиновна

*научный руководитель, ст. преподаватель,
Рязанский институт (филиал) Московского
политехнического университета,
РФ, г. Рязань*

RECYCLING AS A BASIS FOR RESOURCE SAVING IN CONSTRUCTION

Alexandra Sema

*Student,
Department of Industrial and Civil Engineering,
Ryazan Institute (branch)
Moscow Polytechnic University,
Russia, Ryazan*

Galina Manoshkina

*Scientific supervisor, senior lecturer,
Ryazan Institute (branch)
Moscow Polytechnic University,
Russia, Ryazan*

АННОТАЦИЯ

Строительный рециклинг – это комплексная переработка и повторное использование отходов строительной промышленности в товарную продукцию. Он заключается в переработке и возвращении материалов строительства (бетон,

кирпич, металл, древесина, стекло и др.) в промышленное производство. Рециклинг является важной задачей в стратегическом развитии строительной промышленности России.

ABSTRACT

Construction recycling is the complex processing and reuse of construction industry waste into marketable products. It consists in the processing and return of construction materials (concrete, brick, metal, wood, glass, etc.) to industrial production. Recycling is an important task in the strategic development of the Russian construction industry.

Ключевые слова: строительные отходы, вторичные ресурсы, переработка, утилизация.

Keywords: construction waste, secondary resources, recycling, disposal.

Строительный рециклинг – это комплексная переработка и повторное использование отходов строительной промышленности в товарную продукцию. Он заключается в переработке и возвращении материалов строительства (бетон, кирпич, металл, древесина, стекло и др.) в промышленное производство. Рециклинг является важной задачей в стратегическом развитии строительной промышленности России.

Вторичные строительные ресурсы (ВСР) формируются в строительном комплексе страны в результате демонтажных работ, аварийно-спасательных мероприятий, природных и техногенных катастроф, а также военных действий. Проблема переработки ВСР и их возвращения в повторный оборот является очень актуальной для всей экономики нашей страны. На сегодняшний день лишь 10–15% от общего количества строительных отходов перерабатывается и используется в промышленности. Для достижения поставленных задач необходимо создать мощную, высокотехнологичную и экологически безопасную инфраструктуру для переработки ВСР, а также организовать новые управленческие структуры в данной области.

В России ежегодно образуется около 3 миллиарда тонн строительного мусора, при этом кирпичные и железобетонные отходы составляют 60% от общего количества. Ежегодно величина строительного мусора увеличивается на 25%. Захоронение на эксплуатирующихся полигонах является основным способом утилизации инертных строительных отходов. Однако, свободные площади полигонов быстро сокращаются, а несанкционированные свалки становятся все более распространенным явлением, которые негативно отражаются на экологии.

В настоящее время в России, в связи с масштабной программой реновации, направленной на улучшение жилищных условий населения и снос малоэтажного жилого фонда, заметны тенденции к улучшению вопросов утилизации строительных отходов. Но, на данный момент, Российская законодательная база недостаточно совершенна по вопросам обращения с отходами и проблема переработки строительного мусора является одной из важнейших задач на государственном уровне.

Переработка строительного мусора не только сокращает ущерб для окружающей среды, но является потенциальным источником дополнительного экономического роста. Ведь процесс переработки отходов строительства обеспечивает создание новых рабочих мест, развивает новые технологии в области вторичного сырья, а также снижает зависимость от импорта материалов.

В процессе реновации, на примере города Москва, эксперты предрекали экологическую катастрофу и ожидали, что город захлебнется в море бетонных обломков и прочего мусора. Но, благодаря эффективной стратегии управления отходами и внедрению современных технологий, проблема вывоза строительного мусора была успешно решена. Главным катализатором изменений стало создание уникальной системы переработки и утилизации отходов, которая была внедрена на территории города.

Система работала на основе комплексного подхода. Во-первых, специально обученные бригады собирали строительные отходы и помещали их в специальные контейнеры, которые затем транспортировали на специализированные пред-

приятия по переработке. Главным преимуществом такого подхода стала возможность отдельного сбора и последующей обработки отходов, что значительно уменьшило их негативное влияние на окружающую среду.

После транспортировки отходы доставлялись на предприятия, где проходила их сортировка и применялись передовые технологии и оборудование, которые разделяли строительные отходы на компоненты и определяли, какие из них подлежат переработке, а какие – утилизации. Такой подход минимизировал объем отходов, отправляемых на полигон или свалку.

Впервые, в данной программе, широко применялся искусственный интеллект. Строительные компании, в процессе демонтажа или реконструкции зданий, в своем арсенале располагают мощным и эффективным оборудованием, которое способно превратить огромное количество мусора в чистый и переработанный фракционный продукт. Технологические установки способны переработать до 50% отходов, привезенных с объектов строительства, и повторно использовать их в производственных целях. Такая переработка позволяет не только эффективно утилизировать строительный мусор, но и сокращать негативное воздействие на окружающую среду. Кроме того, она поддерживает принцип кругового экономического подхода, в котором отходы превращаются в ценные ресурсы.

Вторичные материалы, которые могут быть получены из отходов демонтажа зданий, а также области их применения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Использование строительных отходов

Использование строительных отходов для облагораживания парковых зон	Бетон	Насыпь для пешеходных дорожек, замена грунта при засыпке
	Черный металл	Фонари, каркас скамеек, перила, ограждения
Использование строительных отходов для дорожно-транспортного покрытия	Бетон	Подушка для транспортных дорог
	Кровельнобитумная нарезка	Дорожное покрытие

Использование строительных отходов для повторного строительства	Бетон	Фундаментальное основание
	Кирпич	Засыпка проблемных грунтовых участков, подсыпки существующих и создания временных дорог, подготовка места под фундамент
	Черный металл	Арматура, трубы, балки
	Цветной металл	Отделочный материал, крепежи, сайдинг, оконный профиль
	Кровельнобитумная нарезка	Кровельное покрытие
	Стекло	Плитки стеклоэмали, пеностекло
	Обмотка токопроводящих жил	Кабельно-проводниковая изоляция, оконные ПВХ-конструкции, термопластик (черепица), стройматериалы
	Утеплитель (керамзит)	Добавка при изготовлении строительных материалов
	Утеплитель (Цементный фибролит)	ДСП-брикеты
	Пластик	Трубы для наружной канализации, каналы для кабелей
	Дерево	Древесностружечные плиты, арболит

Одним из самых распространенных методов переработки строительных отходов является их перемол в мелкий гранулированный состав. Этот состав используют в качестве добавки к асфальту или бетону, что помогает улучшить их прочностные характеристики и долговечность. Также эти гранулы могут быть использованы в качестве наполнителя для асфальтовых дорожных покрытий, что позволяет снизить их стоимость и улучшить экологическую устойчивость. Некоторые материалы, такие как деревянные элементы или металлические конструкции, перерабатываются и используются повторно в новых проектах. Так, деревянные перегородки могут стать базовым строительным материалом для мебели и декоративных элементов, металлические конструкции – переплавлены и использованы для создания новых металлических изделий.

При проведении строительных работ, включающих возведение и снос объектов, одним из наиболее распространенных видов образующихся отходов явля-

ются отходы железобетона и бетонного лома, получаемые в результате демонтажа строительных конструкций. Отходы из бетона и железобетона направляются на свалки, зарываются в землю или складываются на полигонах, что имеет крайне негативное воздействие на окружающую среду и отнимает у промышленности ценный материал, который мог бы быть использован повторно. Арматурная сталь и закладные детали подвергаются переплавке, а отходы бетона, как правило, могут быть использованы в качестве заполнителя для обычного бетона или применяться в дорожно-транспортном строительстве, например, в качестве балласта. Не ограничиваясь только строительством, переработанный бетон также находит применение в рекультивации земель, используя для засыпки шахт или выработок в грунте.

Экологическая составляющая процесса рециклинга строительных отходов недооценена. Повторное использование огромного количества этих отходов для создания новых объектов позволяет избежать добычи материалов, что в свою очередь снижает воздействие на природу. Использование переработанной древесины идет на пользу сохранению лесов, поскольку не требует вырубки новых деревьев для строительства. Отсевы и щебень, полученные из переработки кирпича и бетона вблизи строительных площадок, сокращают дополнительную нагрузку на горнодобывающую промышленность, что сохраняет высококачественные каменные материалы. Также, использование вторичных материалов уменьшает транспортные затраты, расход топлива и вредные выбросы в атмосферу. Стоимость вторичного щебня существенно снижается.

Благодаря всем этим факторам, процесс рециклинга строительных отходов имеет огромное значение в сохранении природных ресурсов и снижении неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Рециклинг строительного лома – это экологически серьезное и экономически выгодное решение. Процесс использования вторичных стройматериалов и их переработки позволяет получить доход от их продажи, и ощутимо снизить себестоимость строительных проектов.

Список литературы:

1. Бедов, А.И. Вопросы утилизации отходов бетонного лома для получения крупного заполнителя в производстве железобетонных изгибаемых элементов / А.И. Бедов, Е.В. Ткач, А.А. Пахратдинов // Вестник МГСУ. – 2016. – № 7. – С. 91–100.
2. Головин, Н.Г. Проблема утилизации железобетона и поиск эффективных путей ее решения / Н.Г. Головин, Л.А. Алимов, В.В. Воронин // Вестник МГСУ. – 2011. – № 2-1. – С. 65–71.
3. Селиверстова А.В. Исследование процесса проведения демонтажа промышленных сооружений и технологий разрушения строительных конструкций с целью повышения эффективности переработки и утилизации железобетонных демонтированных изделий: магистерская диссертация. -Тольятти, 2016. – Режим доступа к источнику: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/1324/1/Селиверстова%20А.В._ТБм_1403.pdf

ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Филина Майя Александровна
*студент, факультет архитектуры,
Государственный университет
по землеустройству,
РФ г. Москва
E-mail: filina.mayya2004@mail.ru*

Салищева Валентина Денисовна
*студент, факультет архитектуры,
Государственный университет
по землеустройству,
РФ г. Москва*

Кошкин Андрей Корнилович
*научный руководитель,
старший преподаватель,
кафедра строительства,
Государственный университет
по землеустройству,
РФ г. Москва*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются общие вопросы определения нагрузок на здания, с уклоном на ветровое воздействие. Исследованы характер и методы расчета ветровой нагрузки, включая подходы, такие как расчет по нормам, испытания в аэродинамической трубе и математическое моделирование. Выявлена актуальность использования современных методов компьютерного моделирования для расчета ветрового давления и необходимость верификации результатов. Формулируется задача дальнейшего совершенствования методики расчета с использованием компьютерной симуляции.

В статье более подробно рассмотрены ключевые аспекты определения воздействия ветра на здания и другие сооружения. Основное внимание уделено анализу ветрового воздействия, включая его характер и методы расчета. Рассмотрены подходы, начиная от расчетов по нормам, с учетом соблюдения стандартов безопасности. Вопрос о возможности расчетного моделирования ветровых нагрузок и подтверждения результатов становится важным. Ставится задача

дальнейшего усовершенствования методов расчета ветрового воздействия с применением компьютерного моделирования.

ABSTRACT

This paper deals with the general issues of determining loads on buildings, with a bias towards wind effects. The nature and methods of wind load calculation are investigated, including approaches such as code calculations, wind tunnel tests and mathematical modelling. The relevance of using modern computer modelling techniques to calculate wind pressure and the need to verify the results is identified. The task of further improvement of the calculation methodology using computer simulation is formulated.

The article discusses in more detail the key aspects of determining the impact of wind on buildings and other structures. The main attention is paid to the analysis of wind impact, including its nature and methods of calculation. Approaches ranging from code calculations, taking into account compliance with safety standards, are considered. The question of the possibility of computational modelling of wind loads and validation of the results becomes important. The aim is to further improve the methods for calculating wind effects using computer modelling.

Ключевые слова: здания, ветровое воздействие, определение нагрузки, расчет ветровой нагрузки, расчеты по нормам, испытания в аэродинамической трубе, математическое моделирование, методы компьютерного моделирования, ветровое давление, вычислительное моделирование, стандарты безопасности, валидация, методы.

Keywords: buildings, wind effects, load determination, wind load calculation, code calculations, wind tunnel tests, mathematical modeling, computer modeling methods, wind pressure, computational modeling, safety standards, validation, methods.

Введение

В области проектирования зданий и сооружений ветровая нагрузка является существенным фактором, который требует детального анализа и расчетов. В России основные принципы расчета нагрузок и действий на конструкции определены в СП 20.13330.2011 "Нагрузки и действия", основанном на стандартах СНиП 2.01.07-85 и адаптированном к российским стандартам. Однако, несмотря на наличие этих руководящих документов, существует недостаток описания методов, свойств и качества результатов расчетов.

Часто возникает неопределенность в использовании принципов расчета из-за отсутствия подробных методов и свойств, а также стандартов качества. Это вызывает необходимость в более глубоком понимании причин расхождений в результатах расчетов, особенно учитывая различия в требованиях между странами.

Цель настоящей работы заключается в выявлении причин расхождений в методологиях расчета ветровой нагрузки и их осмыслении. В контексте существующих монографий о ветровых нагрузках и разработок новых методов наша задача состоит в сравнении различных подходов и в понимании особых аспектов взаимосвязи между конструкцией и воздействием ветра. Тщательное изучение физических процессов в данном контексте позволяет более точно регулировать и прогнозировать воздействие ветра на строения, открывая перспективы для использования модифицированных методов проектирования.

Нагрузки от нормативных документов и стандартов

Нагрузка определяет взаимодействие между конструкцией и окружающей средой. Это взаимодействие может быть не только силовым, но и кинематическим, если перемещение или вращение узлов аналитической модели постоянно. Такое воздействие определяется как ограничения, и известно, что все модели их имеют. Стоит отметить, что оценка ограничений и нагрузок (концентрированных, распределенных, колеблющихся и т.д.) является идеализированным процессом. В основном, нагрузки и действия представляют собой наименее изученную

область, что обусловлено большой изменчивостью в пространстве и времени, но спроектированные значения относительны.

Предыдущий опыт исследований показывает, что относительные действия на здания можно разделить на внутренние и внешние с одной стороны, и на силовые и кинематические – с другой. Эта классификация представлена в Таблице 1.

Таблица 1.

Классификация действий над конструкциями

	Силовое вмешательство	Кинематическое вмешательство
Внешние	Нагрузки	Назначаемые перемещения основных узлов
Внутренние	Контролируемое предварительное напряжение	Сдвиги, тепловые деформации

В соответствии с методом расчета строительных конструкций по методу критической нагрузки, который лежит в основе российских регулирований, так и в иностранных стандартах ISO и системах Eurocode, введено понятие нормативной (характеристической) и расчетной нагрузки. Отклонения от нормативных значений, связанные со статическим характером и изменчивостью нагрузок, учитываются путем установления коэффициента безопасности нагрузки γ_f . Это дает расчетную нагрузку в случае умножения на нормативную (характеристическую) нагрузку. Таким образом, анализ нагрузок и действий основан на теории надежности, а также методах статики и динамики строительных конструкций.

Для дальнейшего понимания вопросов следует обратить внимание на то, что иностранная интерпретация “метода предельных состояний” рассматривается как “метод частичных коэффициентов”. Это название происходит от расчетов строительных конструкций по принципу замены основного коэффициента безопасности на ряд отдельных (частных) коэффициентов, каждый из которых отвечает за определенную характеристику системы: свойства материала, условия эксплуатации конструкции, тип нагрузки и т.д.

В соответствии с “методом предельных состояний”, предельное состояние рассматривается только в расчетах, которые основаны на проектных условиях, и

подробный анализ всех состояний системы не проводится. В то же время вводится понятие “безопасности” расчетных значений, что означает, что есть вероятность, что фактическая нагрузка будет меньше, чем спроектированная, и прочность будет иметь более высокое значение. Преобразование единого коэффициента безопасности в дифференцированный – основное отличие этого метода от ранее использовавшегося метода расчета на допустимые напряжения. Таким образом, иностранное название этого принципа более доверительное.

Все нагрузки можно классифицировать на постоянные и временные в зависимости от их продолжительности. Временные нагрузки дополнительно подразделяются на долгосрочные, краткосрочные и специальные. Длительность долгосрочных нагрузок T_d совпадает со временем работы T_{ef} , в то время как длительность краткосрочных нагрузок T_d значительно меньше T_{ef} .

Ветровая нагрузка является временной и имеет вероятностный характер. Это означает, что, как и многие другие нагрузки, воздействие ветра случайно. Его определение с использованием расчетных значений, полученных путем статистического анализа измеренных данных, возможно только с определенной вероятностью.

Особенности статистических характеристик временных нагрузок включают большую изменчивость, временную зависимость и различные законы распределения, применимые к ним. Кроме того, статистическая обработка обычно применяется не ко всем их значениям, а только к максимальным для типичных сроков. Исследование временных нагрузок является актуальной проблемой из-за их широкого разнообразия и отсутствия единой методологии для статистической обработки экспериментальных данных.

Характер действия ветра

Ветер, естественное атмосферное явление, представляет собой перемещение воздушных масс, вызванное различиями атмосферного давления. Это движение, подчиняющееся закону Бернулли, зависит от таких факторов, как скорости на разных сечениях потока, давления и плотности воздуха.

Закон Бернулли может быть выражен следующим образом:

$$\left(\frac{v_1}{2} + \frac{p_1}{\rho}\right) = \left(\frac{v_0}{2} + \frac{p_0}{\rho}\right)$$

Для представления формулы иначе:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{v_1^2}{\rho} - \frac{v_0^2}{\rho} \right) = p_1 - p_0$$

Вводится аэродинамический коэффициент C как пропорциональность между избыточным давлением и скоростным напором:

$$C = \frac{1}{2} \left(\frac{v_1^2}{v_0^2} - 1 \right)$$

Этот коэффициент, определяющий динамическое давление, получается экспериментально при испытаниях в аэродинамической трубе. Он отражает отношение избыточного статического давления на внешней поверхности здания к динамическому давлению ветра. Значение и знак аэродинамических коэффициентов зависят от различных факторов, включая форму здания, направление и скорость ветра, а также окружающие структуры.

Аэродинамические испытания в аэродинамической трубе включают изучение потока воздуха и давления в характерных точках на здании. Аэродинамическая труба создает равномерный поток для исследуемой модели, что позволяет измерять статическое и динамическое давление.

В аэродинамической трубе модель здания подвергается избыточному статическому давлению или разрежению под воздействием потока воздуха. Это давление измеряется микроманометром, а динамическое давление измеряется при помощи трубы Пито. Затем аэродинамический коэффициент определяется как отношение избыточного статического давления к динамическому.

Гидравлические лотки, как плоские, так и объемные, предоставляют качественное представление о потоке вокруг зданий. В плоской лотке вода имитирует поток воздуха, а модель здания располагается на вертикальной стене, имитирующей поверхность земли. Алюминиевый порошок или мелкие бумажные конфетти используются в качестве индикаторов для отслеживания потока вокруг структуры.

Объемные гидравлические лотки расширяют исследования на здания с конечными размерами в каждом направлении потока. Этот тип лотка представляет собой большой расширенный канал прямоугольного сечения. Фронт лотка, влияющий на пограничный слой стены, служит для изучения потока вокруг здания. Модель здания, установленная на плоской основе (имитируя поверхность земли), помещается в поток воды непосредственно за выравнивающими брусками.

Объемные гидравлические лотки удобны для моделирования процессов диффузии, определяющих рассеивание выбрасываемых загрязнений из здания. Краска (например, раствор карбаса) служит индикатором. Индикатор подается в точки выброса вредных веществ на модель через капиллярные трубки. Для количественной оценки используют вещества с плотностью, близкой к плотности воды в качестве индикатора. С учетом траекторий отдельных капель индикатора, записанных на пленку, можно судить о размерах зоны аэродинамического следа, об обмене воздуха в регионе и других характеристиках.

Таким образом, результаты измерений в аэродинамической трубе позволяют провести анализ воздействия ветра на каркас здания или конструкцию.

Математическое моделирование воздействия ветра на здания

Для исследования воздействия ветровых потоков и их воздействия применяется численное решение уравнений динамики жидкости. Эти уравнения, известные как уравнения Навье-Стокса, описывают неустойчивые трехмерные нелинейные процессы. Они связывают компоненты скорости с изменениями давления, вязкостью воздуха и его плотностью.

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho \frac{\partial u}{\partial t} + \rho u \frac{\partial u}{\partial x} + \rho v \frac{\partial u}{\partial y} + \rho w \frac{\partial u}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial x} + \mu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) \\ \rho \frac{\partial v}{\partial t} + \rho u \frac{\partial v}{\partial x} + \rho v \frac{\partial v}{\partial y} + \rho w \frac{\partial v}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial y} + \mu \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) \\ \rho \frac{\partial w}{\partial t} + \rho u \frac{\partial w}{\partial x} + \rho v \frac{\partial w}{\partial y} + \rho w \frac{\partial w}{\partial z} = -\frac{\partial p}{\partial z} + \mu \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right) \end{array} \right.$$

Дополнительно к уравнениям Навье-Стокса, существуют уравнение непрерывности (сохранение массы) и уравнение состояния:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0, \quad \rho = \text{const} \quad (12)$$

Здесь u, v, w – компоненты вектора скорости, p – давление, t – время, μ – динамическая вязкость воздуха, и ρ – плотность.

Из-за вычислительных ограничений прямое решение этих уравнений доступно только для небольших скоростей потока и определенных исследовательских задач. Поэтому в современной практике часто используется полуэмпирический подход.

В этом подходе скорость ветра представляется как сумма усредненных и флуктуирующих компонентов. Для решения уравнений Навье-Стокса применяется "усреднение" по Рейнольдсу. В стационарном решении задача сводится к итеративному решению системы линейных алгебраических уравнений.

Точность стационарных расчетов не всегда удовлетворительна в ситуациях с ярко выраженным образованием вихрей. Поэтому часто используется практический подход, связанный с числом Рейнольдса (Re), определяющим переход от ламинарного к турбулентному потоку.

Важным аспектом решения уравнений Навье-Стокса является схема дискретизации. Современные вычислительные мощности позволяют снизить требования к вычислительной сетке и компьютерам. Рекомендуется ограничивать размеры

вычислительной области вокруг здания, что уменьшает вычислительные затраты.

Характеристики свободного потока определяются профилями скорости ветра, соответствующими ветровым регионам и типам местности. В качестве "внешних" граничных условий используются условия Неймана – равенство нулю производных. Характеристики турбулентности потока определяются через "визировочные" расчеты.

Для учета шероховатости стен рекомендуется использовать "естественное" моделирование, учитывающее рельеф, балконы, оконные проемы и т. д.

Для оценки пиковых нагрузок используется метод усреднения коэффициентов безопасности энергии турбулентных флуктуаций. Опыт расчетов реальных конструкций показывает, что средние давления воспроизводятся с высокой точностью, но кинетическая энергия пульсаций часто недооценивается, что требует увеличения коэффициента безопасности.

Аэродинамические нагрузки

При проектировании конструкций необходимо учитывать пиковые ветровые нагрузки на ограждения и места их крепления, как указано в актуализированных российских строительных нормах и правилах СП 20.13330.2011. Значения аэродинамических коэффициентов положительного давления или отсоса, являющиеся определяющими при расчете нормативных пиковых ветровых нагрузок, должны быть получены в результате модельных испытаний в аэродинамической трубе.

Признано, что самовозбуждающиеся колебания и аэродинамическая неустойчивость могут проявляться в некоторых гибких конструкциях вследствие отрыва вихрей Кармана от отвесных поверхностей тела. Согласно СП 20.13330.2011, для высоких и гибких зданий ($h/d > 10$) необходима тщательная проверка на наличие резонансных вихревых возбуждений, и целесообразно дополнительно исследовать это влияние с помощью модельных аэродинамических испытаний.

Выводы

Важно отметить, что расчет ветровой нагрузки как величины давления на здание или сооружение является неотъемлемой частью объемного структурного анализа динамических воздействий. СП 20.13330.2011 рекомендует для оценки воздействия ветра использовать приближенные расчетные схемы конструкций, упрощенные представления и обобщенные виды окружающих зданий и местности.

Современные строительные нормы косвенно затрагивают вопрос аэродинамической неустойчивости при ветровом воздействии на здания. Теоретические аспекты различных явлений, связанных с этим, рассмотрены в [4]. Понимание поведения сложных конструкций, таких как высотные здания, требует модельных испытаний в аэродинамических трубах, особенно для нестандартных форм. Изучение альтернативных методов динамического анализа зданий и сооружений при воздействии ветра необходимо в связи с ресурсоемкостью и сложностью проведения физических экспериментов.

В последние годы активно развиваются методы компьютерного моделирования ветровых воздействий, что привело к созданию сложных программных комплексов. Эти средства точно воспроизводят реальные условия и исходные данные (форма здания, рельеф местности, соседние строения, погодные условия и т.д.), позволяя получить значения ветровой нагрузки, соответствующие результатам аэродинамических испытаний. Следовательно, изучение и обновление таких программ является актуальной и значимой задачей в области аэродинамики зданий и сооружений.

Список литературы:

1. Gumbel, E.J. (1958). *Statistics of Extremes*. Columbia University Press.
2. Barshteyn M.F. *Dinamicheskiy raschet vysokikh sooruzheniy na deystviye vetra* [Dynamic calculation of high structures to the action of the wind] // *Spravochnik po dinamike sooruzheniy* [Dictionary on the dynamics ostructures]. М.: Stroyizdat, 1972. Pp. 286-321. (rus)
3. SP 20.13330.2011. *Nagruzki i vozdeystvia*. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIiP 2.01.07-85. (rus)

4. Simiu E., Skanlan R. Vozdeystviye vetra na zdaniya i sooruzheniya [Wind effects on structures].M.: Stroyizdat, 1984. 360 p. (rus)
5. Retter E.I., Strizhenov S.I. Aerodinamika zdaniy [Aerodynamics of buildings].M.: Stroyizdat, 1968. 240 p. (rus)
6. Retter E.I. Arkhitekturno-stroitel'naya aerodinamika [Architectural and construction aerodynamics].M.: Stroyizdat. 1984. 296 p. (rus)
7. Savitskiy G.A. Vetrovaya nagruzka na sooruzheniya [Wind load on structures].M.: Stroyizdat, 1972. 112 p. (rus)

СЕКЦИЯ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА ОТПЕЧАТАННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Нуритдинова Камила Рауфовна

*студент,
кафедра «Информационных технологий»,
Институт нефтепереработки и нефтехимии,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет,
РФ, г. Салават
E-mail: nuritdinova.2003@mail.ru*

Абдрахманова Алсу Искандаровна

*студент,
кафедра «Информационных технологий»,
Институт нефтепереработки и нефтехимии,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет,
РФ, г. Салават
E-mail: abdrahmanovaalsu63@gmail.com*

Левина Татьяна Михайловна

*канд. техн. наук, доц.
кафедра «Информационных технологий»
Институт нефтепереработки и нефтехимии,
Уфимский государственный нефтяной
технический университет,
РФ, г. Салават
E-mail: tattin76@mail.ru*

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR ACCOUNTING
PRINTED PRODUCTS**

Kamila Nuritdinova

*Student,
Department of Information Technology,
Institute of Oil Refining and Petrochemistry,
Ufa State Petroleum Technological University,
Russia, Salavat*

Alsu Abdrakhmanova

*Student,
Department of Information Technology,
Institute of Oil Refining and Petrochemistry,
Ufa State Petroleum Technological University,
Russia, Salavat*

Tatyana Levina

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of General Scientific Disciplines,
Institute of Oil Refining and Petrochemistry,
Ufa State Petroleum Technical University,
Russia, Salavat*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проектированию и разработке программного обеспечения для учета отпечатанной продукции. В статье отмечена важность учета отпечатанной продукции, представлены диаграммы прецедентов и последовательностей. Программное обеспечение, разработанное на основе проведенного анализа, предоставляет эффективное решение для автоматизации процессов учета отпечатанной продукции.

ABSTRACT

The article is devoted to the design and development of software for accounting of printed products. The article notes the importance of accounting for printed products and presents precedent and sequence diagrams. The software developed on the basis of the analysis provides an effective solution for automating the processes of accounting for printed products.

Ключевые слова: программное обеспечение, учет отпечатанной продукции, типы продукции, анализ требований, диаграммы прецедентов, диаграммы последовательностей.

Keywords software, accounting of printed products, product types, requirements analysis, use case diagrams, sequence diagrams.

Учет отпечатанной продукции является важной составляющей работы полиграфического производственного предприятия – типографии. Он включает регистрацию полученных и выданных заказов, контроль над процессом производства и хранения отпечатанной продукции. Типография может производить множество наименований продукции, такой как книги, журналы, газеты, брошюры, листовки, визитки, упаковка, этикетки и другие печатные издания, и процесс производства каждого продукта необходимо контролировать. Важность учета отпечатанной продукции в типографии состоит в необходимости своевременного приема, выполнения и выдачи заказов для эффективной деятельности предприятия.

Программное обеспечение для учета отпечатанной продукции играет важную роль в современных предприятиях, занимающихся печатной деятельностью. Точное и надежное учетное программное обеспечение помогает организовать и упростить процесс отслеживания и контроля всех этапов производства отпечатанной продукции – от получения заказа до его выполнения и выдачи заказчику. В данной статье мы рассмотрим основные аспекты проектирования и разработки такого программного обеспечения.

При проектировании программного (ПО) обеспечения необходимо учитывать множество аспектов, связанных с особенностями отрасли печати. Первым шагом в этом процессе является определение требований, которые должно удовлетворять разрабатываемое ПО. Одним из ключевых шагов проектирования программного обеспечения для учета отпечатанной продукции является анализ требований. Система учета отпечатанной продукции должна:

- предоставлять возможность работы над формированием заказов;
- предоставить возможность поиска заказа по ключевым словам и номеру заказа;
- предоставлять возможность просмотра перечня заказов по видам;
- предоставить возможность отмечать статус выполнения заказа;
- предоставить возможность формирования отчетных документов [1][2].

Для более наглядного представления сценариев использования системы можно составить диаграмму прецедентов (рисунок 1). На диаграмме отображены акторы – пользователи системы, и прецеденты – действия, которые они могут выполнить. Например, актер «Клиент» может создать заказ, а актер «Сотрудник отдела продаж» – выдать заказа [3].

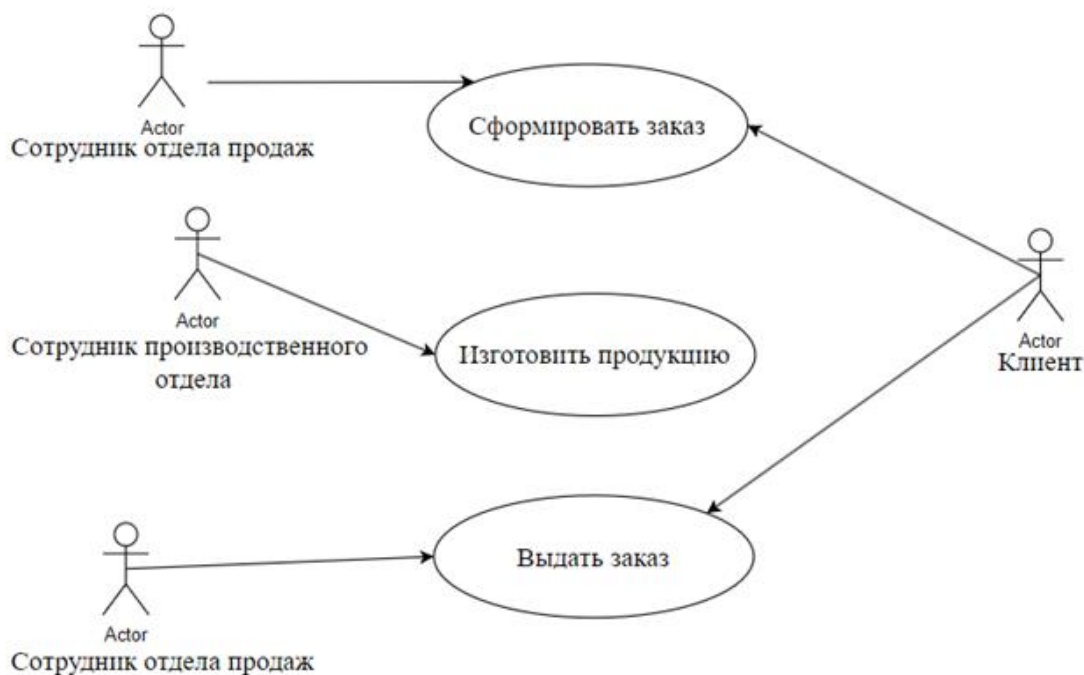


Рисунок 1. Диаграмма прецедентов

Для наглядного представления взаимодействия компонентов системы можно создать диаграмму последовательностей (рисунок 2). Данная диаграмма позволяет показать последовательность вызовов методов и передачу данных между объектами в определенном сценарии использования [4][5]. Это помогает разработчикам и пользователям лучше понять взаимодействие системы.

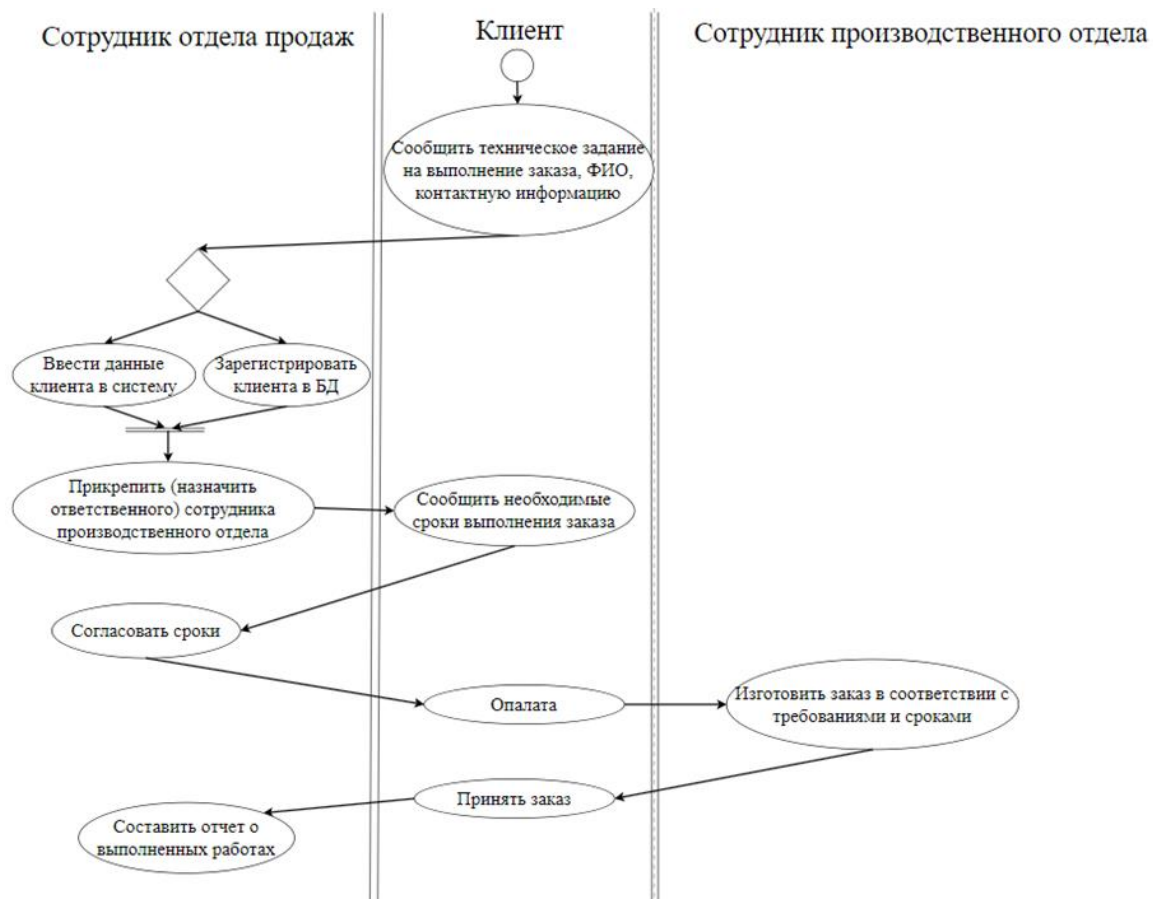


Рисунок 2. Диаграмма последовательностей

Разработка программного обеспечения для учета отпечатанной продукции является важной задачей для компаний, занимающихся полиграфией [6]. Система должна обеспечивать полный и точный учет всех этапов производства и контроля продукции, а также предоставлять возможность анализа данных. Для этого необходимо определить функциональные требования к системе и разработать соответствующую архитектуру [7].

Список литературы:

1. Рамбо, Д. Введение в анализ и проектирование программных систем / Д. Рамбо, М. Румбауэр, И. Якобсон. – Москва : Питер, 2019.
2. Фогель, М. Разработка требований к программному обеспечению / М. Фогель. – Москва : ДМК Пресс, 2020.
3. Дьяков М.А., Крупник Н.Н., Нагибин А.О. Проектирование информационных систем. – Москва: Юрайт, 2018. – 248 с.

4. Соловьев И.В., Майоров А.А. Проектирование информационных систем. М.: Академический проект, 2021. – 400 с.
5. Бещенко В.В. Анализ и проектирование информационных систем. – Москва: ИНФРА-М, 2019.
6. Харлаем, А. Анализ и проектирование на UML : Описание практического применения языка / Харлаем, Р. Сикхоумар. – Москва : ДМК Пресс, 2018.
7. Маффетони, И. Разработка и управление требованиями к программному обеспечению / И. Маффетони. – Москва : ДМК Пресс, 2020.

РАЗРАБОТКА НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Белюженко Давид Романович
студент,
кафедра интеллектуальные системы
в управлении и автоматизации,
Московский технический
университет связи и информатики,
РФ, г. Москва
E-mail: davidbeliuzhenko@gmail.com

Белов Никита Вадимович
старший преподаватель,
кафедра интеллектуальные системы
в управлении и автоматизации,
Московский технический
университет связи и информатики
РФ, г. Москва

Репинский Владимир Николаевич
научный руководитель, канд. тех. наук, доц.,
Московского технического
университета связи и информатики,
РФ, г. Москва

DEVELOPMENT OF A NEURAL NETWORK FOR A VISION SYSTEM IN PRODUCTION

David Belyuzhenko
Student,
Department of Intelligent Systems
in Management and Automation,
Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Russia, Moscow

Nikita Belov
Senior Lecturer,
Department of Intelligent Systems
in Management and Automation,
Moscow Technical University
of Communications and Informatics,
Russia, Moscow

Vladimir Repinsky
*Scientific supervisor, candidate
of Sciences in Technical, associate professor,
Moscow Technical University
of Communications, and Informatics,
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

В данной статье показана и описана нейронная сеть, используемая как часть подсистемы машинного зрения для анализа бракованных деталей на серийном или массовом производстве.

ABSTRACT

This article shows and describes a neural network used as part of a machine vision subsystem for analyzing defective parts in serial or mass production.

Ключевые слова: нейронная сеть; yolov8; машинное зрение; производство.

Keywords: neural network; yolov8; machine vision; manufacturing;

В начале 2023 года в свет вышла новая версия YOLOV8 (you only look once) популярной модели нейронной сети, используемой для различных задач в компьютерном зрении. Новая версия способна решать задачи классификации – выделении на изображении разных категорий [1], а также задачи сегментации – разбиения изображения на разные регионы на основе содержимого изображения [2].

Однако одной из самых популярных задач в компьютерном зрении является обнаружение объектов на изображении, их местоположения в кадре и класс. [3]

Не секрет, что нейронные сети все чаще и чаще используются в компьютерном зрении на производстве. Оно и понятно, потому что компьютерное зрение позволяет экономить очень большое количество ресурсов. В частности, времени производственного цикла [4]. Его сокращение обеспечивает более рациональное использование основных фондов, уменьшение себестоимости продукции, кон-

троль соблюдения техники безопасности на производстве, а также помогает выявлять брак на различных этапах производства, что существенно экономит средства производства.

Нейронные сети выступают лишь элементом системы технического зрения на производстве, которая как правило состоит из камеры, освещения, датчиков, объект, ЭВМ [5]. Компоненты технического зрения могут меняться в зависимости от решаемых задач, где-то возможно использовать конвейер, где-то РТК и т.п. “Базовая архитектура” системы технического зрения представлена на “Рисунок 1”.

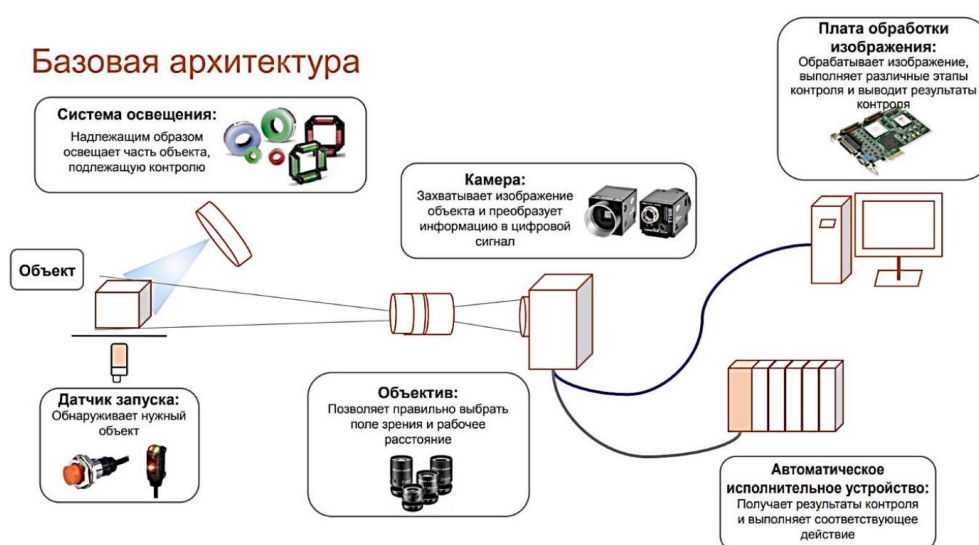


Рисунок 1. Базовая архитектура системы технического зрения [5]

В данной работе будет описана “Базовая система технического зрения” с использованием нейросетевых технологий в качестве элемента для определения брака. Как уже говорилось ранее, в качестве нейронной сети была выбрана последняя модель YOLOv8. YOLOv8 использует глубокую свёрточную нейронную сеть для извлечения признаков из изображений, а затем выполняет детектирование объектов, используя предсказания нейросети. Алгоритм также, может быть, дообучен на пользовательских данных, что позволяет улучшить его точность в конкретной области применения.

YOLOv8 еще не имеет опубликованной статьи, поэтому на данный момент не хватает прямого понимания методологии прямых исследований и исследований абляции, проведенных во время его создания. С учетом сказанного был проанализирован репозиторий и доступная информация о модели. На рисунке 2 показана архитектура нейронной сети YOLOv8 взятая из открытых источников.

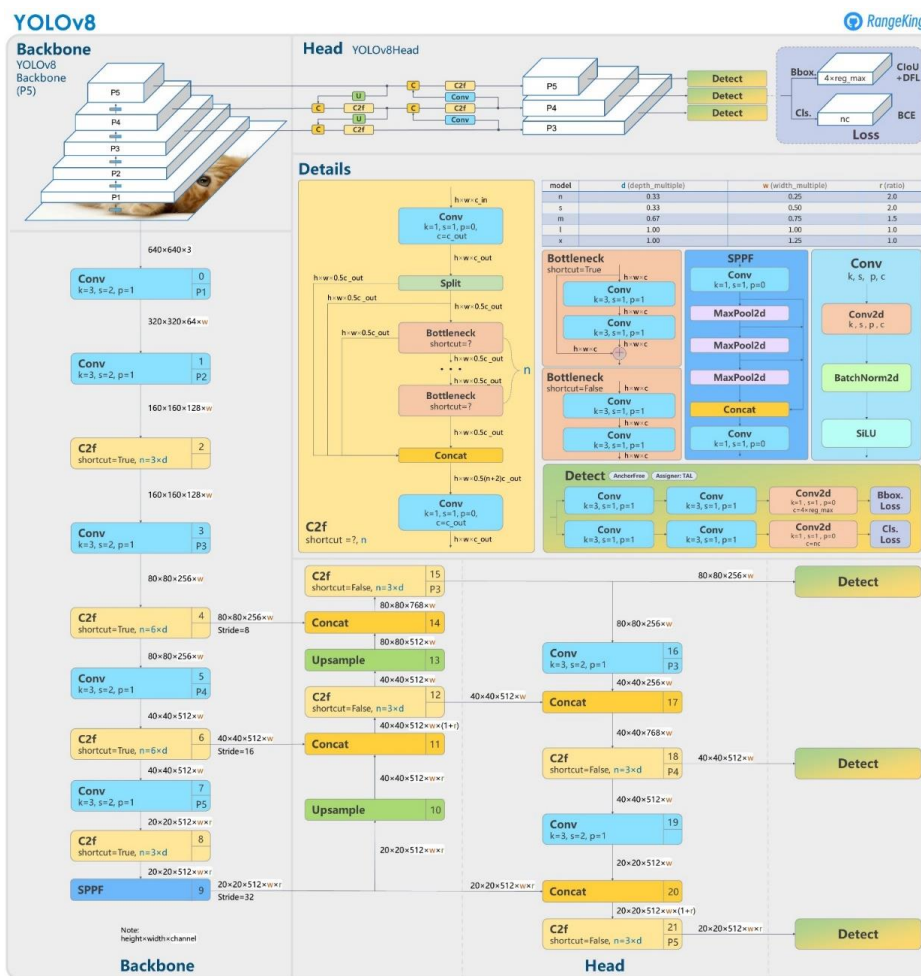


Рисунок 2. Базовая архитектура системы технического зрения [6]

Подсистема технического зрения для контроля брака на опытно-экспериментальном производстве предполагает исследование продукции этого самого опытно-экспериментального производства. В качестве предметов, которые будут подвергнуты анализу отклонений от ТЗ были выбраны изделия производимые на токарных станках (станки с ЧПУ и универсальные станки). Были определены два класса : хорошие детали и производственный деффект. Всего было сделано порядка 1000 фотографий, 500 фотографий для “хороших деталей” и 500 для

“производственного дефекта” такое малое количество фотографий обусловлено тем, что мы лишь тестируем возможности сети.

Класс «хорошие детали» представлял из себя фотографии винтов с цилиндрической головкой согласно гост – 1491-80 , винтов с потайной головкой согласно гост – 17475-80, шайб согласно гост – 5915-70, шурупов – 1146-80

Датасет представляет из себя набор фотографий, сделанных под определённым углом и с определенным освещением на фиксированном расстоянии (30 сантиметров до объекта).

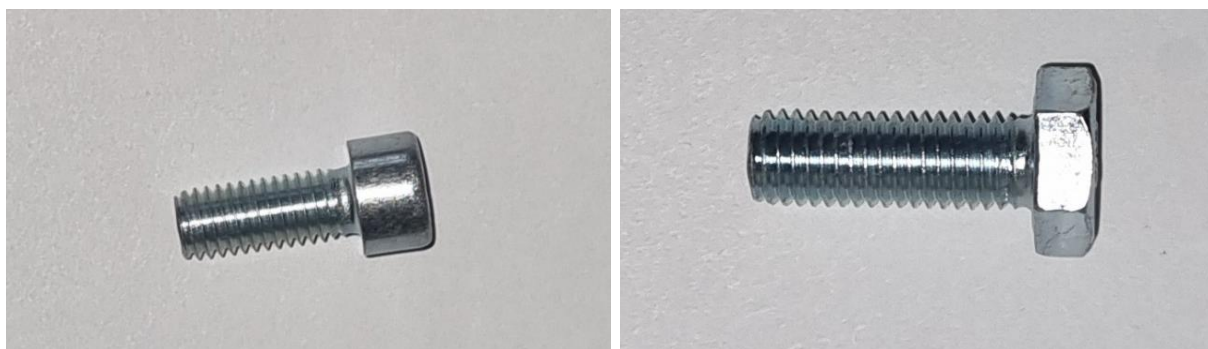


Рисунок 3. “Хорошие детали”

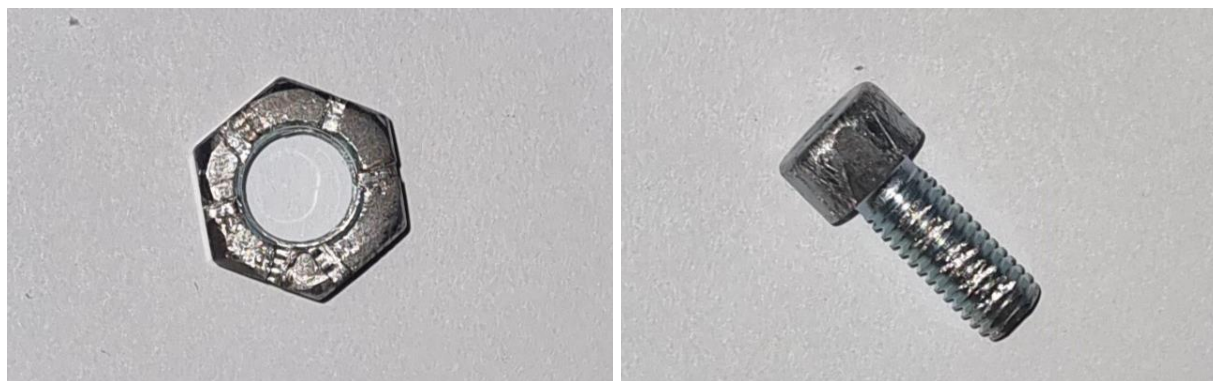


Рисунок 4. «Производственный брак»

При решении задачи детектирования объектов в кадре необходимо аннотировать заранее подготовленные фотографии, далее выделить на них необходимый элемент и отметить к какому классу он относится. Без этих действий не получится обучить нейронную сеть. Для решения этой задачи был использован сервис Roboflow [7].

После процедуры разметки датасета, нами была выбрана модель yolov8l(large), ведь она показывает один из лучших результатов [8] на датасете COCO [9]. Однако, в связи с этим возникает потребность в современном и высокопроизводительном оборудовании именно поэтому нами было принято решение произвести обучение с помощью сервиса “Google Collaboratory”*(По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.). Преимуществом данного сервиса является его доступность и простота использования [10]. Конечно, в нем есть свои ограничения, но тех ресурсов, которые сервис предоставляет хватит для обучения нейронной сети.

```
!nvidia-smi

import os
HOME = os.getcwd()
print(HOME)

!pip install ultralytics==8.0.20

from IPython import display
display.clear_output()

import ultralytics
ultralytics.checks()

from ultralytics import YOLO

from IPython.display import display, Image

!mkdir {HOME}/datasets

!pip install roboflow

from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key="0EYs5x2XzT9mvzggTBXy")
project = rf.workspace("david-beliuzhenko-kbkb").project("screw-detection-test")
dataset = project.version(21).download("yolov8")

!yolo task=detect mode=train model=yolov8l.pt data={dataset.location}/data.yaml epochs=110 imgsz=640 plots=True
```

Рисунок 5. Код для обучения yolov8l

Как показано на рисунке 5, размер входного изображения был 640 на 640 пикселей, это обусловлено ресурсными ограничениями, ведь чем больше размер вход-

ного изображения, тем больше ресурсов требуется для обучения. Нами было выбрано 110 эпох для обучения сети, хотя можно было ограничиться и меньшим [11]. Результаты работы нейронной сети представлены на следующих изображениях:



Рисунок 6. Работа нейронной сети yolov8l, класс “product_defect”

На данном изображении видно, что нейронная сеть определила бракованную деталь с уверенностью в 0.88 или 88% процентов, это значит, что результат ее работы можно улучшить.



Рисунок 7. Работа нейронной сети yolov8l, класс “normal”

На данном изображении видно, что нейронная сеть определила нормальную деталь с уверенностью в 0.93 или 93% процента, что свидетельствует о ее хорошей работе.

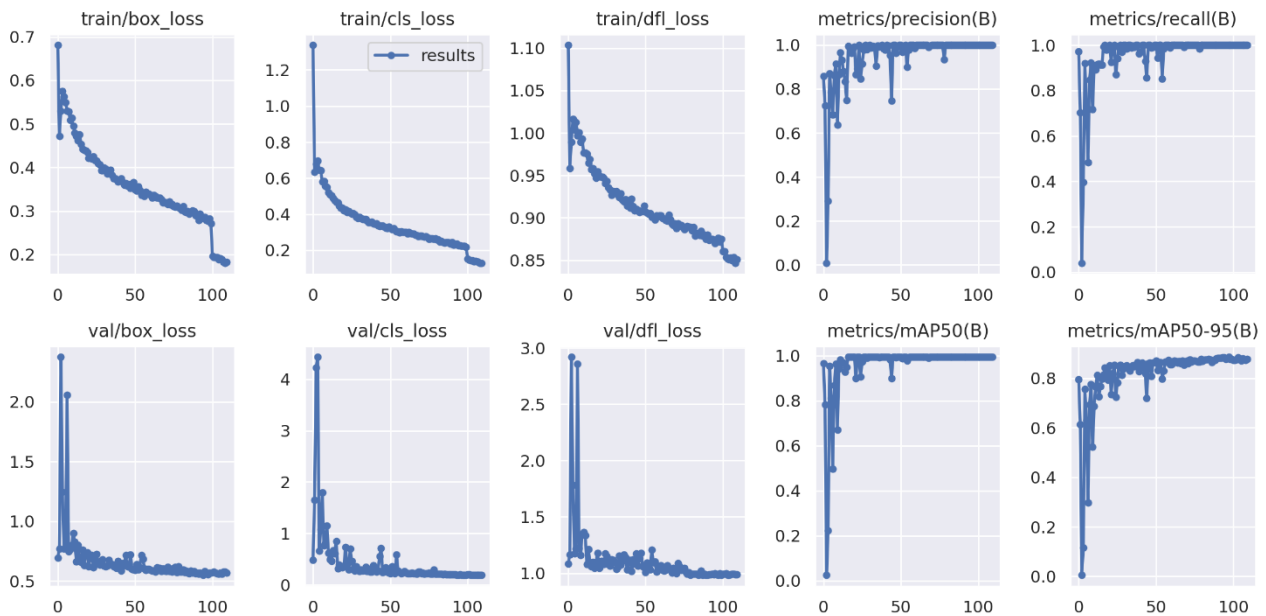


Рисунок 8. Confusion Matrix

Матрица ошибок – это усредненная метрика, показывающая общие итоги обучения нейронной сети. Из данного изображения становится понятно, что получившаяся нейросеть имеет хорошие показатели точности, однако для использования ее в условиях реального производства необходимо расширить количество фотографий в обучающем датасете.

Список литературы:

1. YOLO: Краткая история // URL: <https://docs.ultralytics.com/ru/> (дата обращения: 03.12.2023).
2. Задачи Ultralytics YOLOv8 // URL: https://docs.ultralytics.com/ru/tasks/#_1 (дата обращения: 03.12.2023).
3. Обнаружение объектов // URL: <https://docs.ultralytics.com/ru/tasks/detect/> (дата обращения: 03.12.2023).
4. Масленникова Юлия Леонидовна, Бром Алла Ефимовна К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЫТНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ // Экономическое развитие России. 2023. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-otsenke-effektivnosti-opytnogo-proizvodstva-v-promyshlennosti> (дата обращения: 01.08.2023).
5. Введение в систему технического зрения https://kipia.ru/upload/iblock/d78/Auton_sist_tech_zrn.pdf
6. Brief summary of YOLOv8 model structure // GitHub URL: <https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/189> (дата обращения: 03.12.2023).

7. Roboflow URL: <https://roboflow.com/> (дата обращения: 03.12.2023).
8. GitHub URL: <https://github.com/ultralytics/ultralytics> (дата обращения: 03.12.2023).
9. URL: <https://cocodataset.org/#home> (дата обращения: 03.12.2023).
10. Google Colab URL: <https://colab.google/> (дата обращения: 03.12.2023).
11. Соболев Б.В., Соловьев А.Н., Васильев П.В., Подколзина Л.А. Модель глубокой сверточной нейронной сети в задаче сегментации трещин на изображениях асфальта // Advanced Engineering Research (Rostov-on-Don). 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-glubokoy-svertochnoy-neyronnoy-seti-v-zadache-segmentatsii-treschin-na-izobrazheniyah-asfalta> (дата обращения: 08.12.2023).

**УНИВЕРСАЛЬНАЯ МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТА
«МОДЕЛЬ НАРУШИТЕЛЯ»**

Козлов Олег Антонович

*студент,
кафедра безопасности информационных систем,
Самарский университет имени академика С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: oleg20030102@mail.ru*

Кузенкова Анастасия Алексеевна

*студент,
кафедра безопасности информационных систем,
Самарский университет имени академика С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: kuzenkova.2001@yandex.ru*

Мингатинова Аделя Ильдаровна

*студент,
кафедра безопасности информационных систем,
Самарский университет имени академика С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: madelya02@gmail.com*

Спичак Диана Александровна

*студент,
кафедра безопасности информационных систем,
Самарский университет имени академика С.П. Королёва,
РФ, г. Самара
E-mail: diana-spichak140803@mail.ru*

Пацюк Александр Дмитриевич

*научный руководитель, канд. тех. наук, доц.,
Самарский университет имени академика С.П. Королёва,
РФ, г. Самара*

**UNIVERSAL DEVELOPMENT METHODOLOGY DOCUMENT
“VIOLATOR MODEL”**

Oleg Kozlov

*Student,
Faculty of Mechanics and Mathematics,
Department of Information Systems Security,
Samara State University,
Russia, Samara*

Anastasia Kuzenkova

*Student,
Faculty of Mechanics and Mathematics,
Department of Information Systems Security,
Samara State University,
Russia, Samara*

Adelya Mingatinova

*Student,
Faculty of Mechanics and Mathematics,
Department of Information Systems Security,
Samara State University,
Russia, Samara*

Diana Spichak

*Student,
Faculty of Mechanics and Mathematics
Department of Information Systems Security
Samara State University Russian Federation, Samara*

Alexander Patsyuk

*Scientific supervisor, candidate
of technical sciences, associate professor,
Samara State University,
Russia, Samara*

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены значение и содержание документа «Модель нарушителя».

Рассмотрены варианты создания документа «Модель нарушителя» в соответствии с рекомендациями ФСБ и ФСТЭК, отмечены различия в требованиях.

Предложена универсальная методика разработки «Модели нарушителя», удовлетворяющая рекомендациям ФСБ и ФСТЭК.

ABSTRACT

The meaning and content of the document “Violator Model” are considered.

Options for creating a “Violator Model” document are considered in accordance with the recommendations of the FSB and FSTEC, and differences in requirements are noted.

A universal methodology for developing an “Violator Model” is proposed that satisfies the recommendations of the FSB and FSTEC.

Ключевые слова: информационная безопасность, организационная защита, угрозы, нарушитель, универсальная методика разработки.

Keywords: information security, organizational protection, threats, violator, universal development methodology.

Введение

В настоящее время практически все предприятия, имеющие информационные системы, проходят процедуру аттестации на соответствие требованиям по защите информации [3].

Проведение аттестации предусматривает не только исследование инженерно-технической, программно-аппаратной и криптографической защиты, но и анализ пакета организационных документов по информационной безопасности [2, 3].

Одним из наиболее важных документов является «Модель нарушителя».

Общие сведения

Документ «Модель нарушителя» может оформляться как самостоятельный, так и входить в виде раздела в более общий документ «Модель угроз» [3]. Данный документ описывает возможности нарушителя и создаваемые им угрозы, исходя из уровня его подготовки, производительности используемых вычислительных средств и финансовых ресурсов, что позволяет делить всех нарушителей на категории.

В настоящее время актуальными являются две методики составления «Модели нарушителя», предложенные соответственно двумя Регуляторами – ФСТЭК [3] и ФСБ [4]. Указанные методики имеют некоторые различия, что может создавать проблемы при разработке документа.

Методика ФСТЭК

Разработка документа «Модель нарушителя» представлена в Методическом документе «Методика оценки угроз безопасности информации (утв. ФСТЭК России 05.02.2021)» Приложение 8. Уровни возможностей нарушителей по реализации угроз безопасности информации, Таблица 8.1 [1].

Возможности нарушителя и создаваемые им угрозы разделены на 4 категории, обозначенные Н1 – Н4 и представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Уровни возможностей нарушителей по методике ФСТЭК

Категории нарушителя		Создаваемые угрозы
Н1	Нарушитель, обладающий базовыми возможностями	Нарушители с базовыми возможностями имеют возможность реализовывать только известные угрозы, направленные на известные (документированные) уязвимости, с использованием общедоступных инструментов.
Н2	Нарушитель, обладающий базовыми повышенными возможностями	Нарушители с базовыми повышенными возможностями имеют возможность реализовывать угрозы, в том числе направленные на неизвестные (недокументированные) уязвимости, с использованием специально созданных для этого инструментов, свободно распространяемых в сети "Интернет". Не имеют возможностей реализации угроз на физически изолированные сегменты систем и сетей.
Н3	Нарушитель, обладающий средними возможностями	Нарушители со средними возможностями имеют возможность реализовывать угрозы, в том числе на выявленные ими неизвестные уязвимости, с использованием самостоятельно разработанных для этого инструментов. Не имеют возможностей реализации угроз на физически изолированные сегменты систем и сетей.
Н4	Нарушитель, обладающий высокими возможностями	Нарушители с высокими возможностями имеют практически неограниченные возможности реализовывать угрозы, в том числе с использованием недеklarированных возможностей, программных, программно-аппаратных закладок, встроенных в компоненты систем и сетей.

Методика ФСБ

Методика описания возможностей нарушителя и создаваемых им угроз изложена в «Приказе ФСБ России от 10.07.2014 N 378» [4] и ориентирована в большей степени на преодоление нарушителем криптографической защиты.

Данная методика выделяет 6 уровней угроз, что позволяет делить создающих их нарушителей на 6 категорий, которые по аналогии с документом ФСТЭК можно обозначить Н1 – Н6.

Нарушитель категории Н1 обладает минимальными ресурсами и создает минимальные угрозы.

Нарушитель категории Н6 создает максимальные угрозы и обладает ресурсами доступными только государственной спецслужбе.

Возможности нарушителя и создаваемые им угрозы по данной методике представлены в Таблице 2.

Таблица 2.

Уровни возможностей нарушителей по методике ФСБ

Категория нарушителя	Создаваемые угрозы
Н1	Нарушитель создает угрозы только за пределами криптозащиты.
Н2	Нарушитель создает угрозы в пределах криптозащиты, но без физического доступа к средствам вычислительной техники.
Н3	Нарушитель создает угрозы в пределах криптозащиты с физическим доступом к средствам вычислительной техники.
Н4	Нарушитель создает угрозы с привлечением специалистов, имеющих опыт в области анализа сигналов линейной передачи и ПЭМИН.
Н5	Нарушитель создает угрозы, имея возможность привлекать специалистов, имеющих опыт в области использования недеklarированных возможностей прикладного программного обеспечения;
Н6	Нарушитель создает угрозы, имея возможность привлекать специалистов, имеющих опыт в области использования недеklarированных возможностей аппаратного и программного компонентов среды функционирования системы криптозащиты.

Универсальная методика

Наличие двух методик описания возможностей нарушителя создает проблемы для разработчиков документов, которые в отдельных случаях создают две различных «Модели нарушителя».

Однако сопоставив категории нарушителей по методикам ФСБ и ФСТЭК, можно выделить общие черты и составить универсальную методику описания нарушителя, которая будет удовлетворять требованиям обоих Регуляторов.

Категории нарушителей в данном случае можно обозначать символом с двумя индексами от Н1.1 до Н4.6. Первый индекс соответствует методике ФСТЭК, второй – ФСБ.

Нарушитель категории Н1.1 обладает минимальными ресурсами и создает минимальные угрозы.

Нарушитель категории Н4.6 создает максимальные угрозы и обладает ресурсами доступными только государственной спецслужбе.

Результаты сопоставления категорий представлены в Таблице 3.

Категории нарушителей

Методика ФСТЭК	Методика ФСБ	Универсальная методика
Н1	Н1	Н1.1
Н2	Н2	Н2.2
	Н3	Н2.3
Н3	Н4	Н3.4
	Н5	Н3.5
Н4	Н6	Н4.6

Выводы

1. Документ «Модель нарушителя» является важной частью пакета документов по информационной безопасности предприятия и необходим для прохождения аттестации на соответствие требованиям по защите информации.

2. Методики описания нарушителей, предлагаемые ФСБ и ФСТЭК, различаются подходами и количеством категорий.

3. Предложенная универсальная методика описания нарушителя позволяет строить «Модель нарушителя» в соответствии с требованиями обоих Регуляторов.

Список литературы:

1. Методика оценки угроз безопасности информации (утв. ФСТЭК России 05.02.2021) Приложение 8. Уровни возможностей нарушителей по реализации угроз безопасности информации [Электронный ресурс]. – URL: <https://sudact.ru/law/metodicheskii-dokument-metodika-otsenki-ugroz-bezopasnosti-informatsii/prilozhenie-8/tablitza-8.1/> (дата обращения: 03.11.2023г.)
2. Методика оценки угроз безопасности информации – Методический документ от 5 февраля 2021 г. – ФСТЭК России [Электронный ресурс]. – URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/metodicheskij-dokument-ot-5-fevralya-2021-g?ysclid=lomy7gq6fv813156826> (дата обращения: 03.11.2023г.)

3. Приказ ФСТЭК России от 29 апреля 2021 г. N 77 «Об утверждении порядка организации и проведения работ по аттестации объектов информатизации на соответствие требованиям о защите информации ограниченного доступа, не составляющей государственную тайну» [Электронный ресурс]. – URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-29-aprelya-2021-g-n-77?ysclid=lomyetflea780203954> (дата обращения: 03.11.2023г.)
4. Приказ ФСБ России от 10.07.2014 N 378 "Об утверждении Составы и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных с использованием средств криптографической защиты информации, необходимых для выполнения установленных Правительством Российской Федерации требований к защите персональных данных для каждого из уровней защищенности" [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/70727118/?ysclid=lomyb47id442620687> (дата обращения: 03.11.2023г.)

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С КОЛЛАБОРАТИВНОЙ ФИЛЬТРАЦИЕЙ

Макарова Диана Евгеньевна

*студент,
кафедра электронных вычислительных машин,
Вятский государственный университет,
РФ, г. Киров
E-mail: stud126572@vyatsu.ru*

Крутиков Александр Константинович

*научный руководитель, старший преподаватель,
Вятский государственный университет,
РФ, г. Киров*

DEVELOPMENT OF A RECOMMENDER SYSTEM WITH COLLABORATIVE FILTERING

Diana Makarova

*Student,
Department of Electronic Computing Machines,
Vyatka State University,
Russia, Kirov*

Krutikov Alexander

*Scientific supervisor, senior lecturer,
Vyatka State University,
Russia, Kirov*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается проектирование и разработка рекомендательной системы с коллаборативной фильтрацией для интернет-магазина. Анализируется эффективность предложенной системы в сравнении с существующими методами. Полученные результаты подчеркивают важность предложенного подхода и его потенциал внедрения рекомендаций товаров в интернет-магазине.

ABSTRACT

This article discusses the design and development of a recommendation system with collaborative filtering for an online store. The effectiveness of the proposed system is analyzed in comparison with existing methods. The results obtained highlight

the importance of the proposed approach and its potential for implementing product recommendations in an online store.

Ключевые слова: коллаборативная фильтрация, рекомендательная система, на основе пользователей, на основе контента, рекомендации в интернет-магазине.

Keywords: collaborative filtering, recommendation system, user-based, content-based, recommendations in an online store.

В современном интернет-пространстве пользователи сталкиваются с огромным объемом информации, и неопределимую роль в этом процессе играют системы, которые облегчают им ориентацию в этом потоке данных. С увеличением объема информации становится ясно, что пользователи физически неспособны проанализировать все данные, которые могут их заинтересовать. Для эффективного решения этой проблемы широко используются автоматизированные системы, способные быстро и точно анализировать огромные объемы информации. Эти системы предоставляют пользователям персонализированные рекомендации, помогая им открывать новые интересные контенты.

Однако, для обеспечения качественных рекомендаций, необходимо, чтобы система обладала достаточным объемом информации о пользователе. Это подчеркивает важность активного сбора и анализа данных о предпочтениях и поведении пользователя в цифровой среде. Только такая глубокая персонализация может обеспечить максимальную релевантность и полезность рекомендаций, соответствуя уникальным интересам и потребностям каждого пользователя.

В условиях современной конкуренции предпринимателям приходится постоянно внедрять новые технологии для привлечения покупателей и увеличения объема продаж. Одной из важных инноваций в этой области являются рекомендательные системы. Эти системы предоставляют новые методы взаимодействия веб-сайтов с пользователями. В отличие от предоставления статичной информации, где потенциальные покупатели сами ищут и, возможно, выбирают товары,

рекомендательные системы повышают уровень интерактивности и расширяют возможности, предоставляемые пользователям. Они формируют персонализированные рекомендации для каждого пользователя, опираясь на его предыдущие покупки и запросы, а также учитывая предпочтения других пользователей.

Эффективное внедрение рекомендательных систем в бизнес-процессы способствует росту ключевых метрик, таких как объем продаж. Упрощение поиска и предоставление контента, соответствующего интересам пользователя, приводит к увеличению удовлетворенности клиентов и удержанию аудитории.

Технически, рекомендательные системы представляют собой программы, основанные на обучающихся алгоритмах. Их функционирование заключается в анализе информации о товарах, пользователях и их взаимодействии для формирования персонализированных рекомендаций. Этот метод, в свою очередь, обеспечивает более точное соответствие потребностям и интересам пользователей.

Рекомендации могут быть персонализированными и неперсонализированными. В первом случае мы знаем что-то о пользователе и основываемся на его предпочтениях, во втором – используем популярные или сопутствующие товары.

Выделяют четыре вида рекомендательных систем:

1. Фильтрация, основанная на контенте;
2. Коллаборативная фильтрация;
3. Фильтрация, основанная на знаниях;
4. Гибридные рекомендательные системы.

Фильтрация, основанная на контенте, представляет собой подход в рекомендательных системах, при котором осуществляется анализ основных характеристик контента для предоставления пользователю рекомендаций, соответствующих его предпочтениям. В данной стратегии акцент делается на особенностях самих товаров или элементов, а не на взаимодействиях между пользователями.

В рамках данного метода система проводит анализ ключевых характеристик контента, включая ключевые слова, тематику, жанр и другие отличительные признаки, которые могут быть характерными для конкретного товара или элемента.

Для каждого пользователя формируются индивидуальные профили, которые строятся на основе их предпочтений и предыдущих взаимодействий с контентом. Эти профили содержат информацию о том, какие характеристики контента пользователь предпочитает или избегает.

Путем сопоставления характеристик контента с предпочтениями пользователя на основе его профиля система определяет степень схожести. Чем выше уровень совпадения, тем больше вероятность того, что контент будет предложен в рекомендациях (рисунок 1).

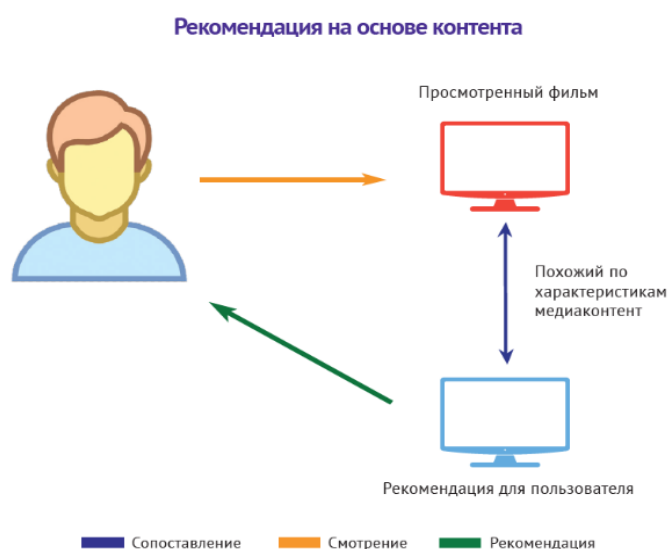


Рисунок 1. Фильтрация, основанная на контенте

Система, исходя из схожести характеристик контента с предпочтениями пользователя, формирует рекомендации, которые могут включать в себя не только похожий контент, но и товары, представляющие интерес для пользователя. Такой подход полезен в случаях, когда данные о взаимодействии пользователей ограничены, а характеристики контента четко выражены и могут служить основой для точных рекомендаций.

Коллаборативная фильтрация представляет собой стратегию в рекомендательных системах, основанную на анализе схожести между пользователями или товарами для предоставления персонализированных рекомендаций. В отличие

от фильтрации, ориентированной на контент, эта методика сосредотачивается на взаимодействиях и предпочтениях пользователей.

В основе коллаборативной фильтрации лежат данные о взаимодействиях между пользователями и товарами. Например, если два пользователя имеют схожие вкусы и высоко оценивают похожие товары, система может рекомендовать одному из них товар, который положительно оценил другой (рисунок 2).

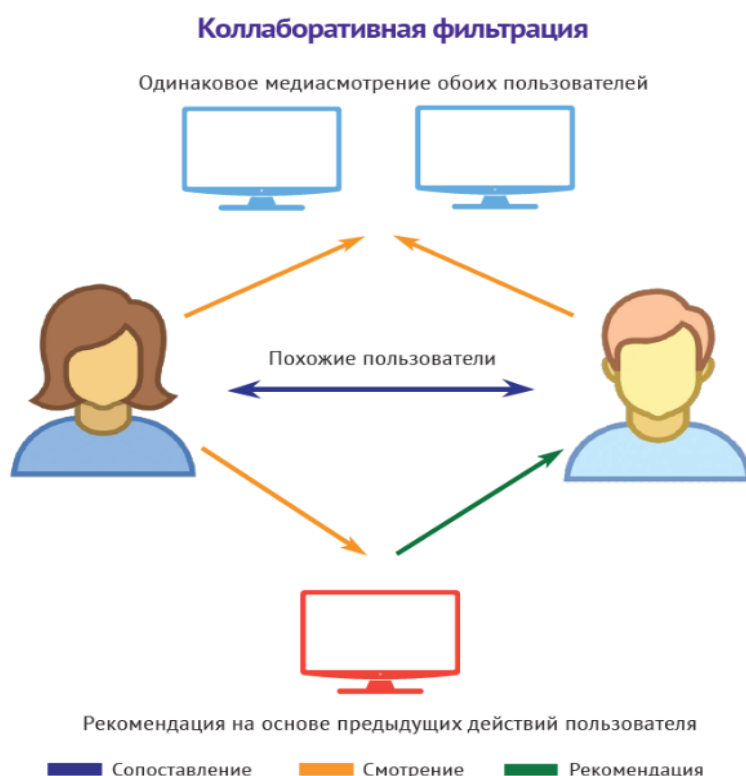


Рисунок 2. Коллаборативная фильтрация

Существуют два основных типа коллаборативной фильтрации:

1. Пользователь-пользователь: основана на схожести между пользователями. Если два пользователя высоко оценивают похожие товары, то они рассматриваются как схожие, и система предоставляет рекомендации, опираясь на предпочтения аналогичных пользователей;

2. Товар-товар: основана на схожести между товарами. Если пользователь положительно отзывается о конкретном товаре, система предлагает другие товары, часто выбираемые теми, кто также положительно оценил первый товар.

Коллаборативная фильтрация реализуется двумя основными методами:

1. Memory-based: основан на хранении матрицы взаимодействий между пользователями и товарами. При запросе на рекомендацию система находит похожих пользователей или товары, предоставляя соответствующие рекомендации;
2. Model-based: использует алгоритмы машинного обучения для построения модели схожести на основе данных о взаимодействиях.

Коллаборативная фильтрация эффективна в случаях, когда есть обширные данные о взаимодействиях пользователей, и когда точные характеристики контента не столь существенны для формирования рекомендаций.

Фильтрация, основанная на знаниях, представляет собой стратегию рекомендательных систем, при которой используются информация о продуктах или предпочтениях пользователя для создания более точных рекомендаций. Этот метод объединяет данные о характеристиках контента с экспертными знаниями, способствуя предоставлению более детализированных и целенаправленных рекомендаций.

В процессе фильтрации, базирующейся на знаниях, внедряются заранее определенные экспертные знания о продуктах или сфере предмета. Эти знания могут варьироваться от технических характеристик товаров до тематических аспектов, что дополняет анализ характеристик контента.

Для каждого пользователя создаются индивидуальные профили, которые не только отражают их предпочтения, но также учитывают уровень экспертизы в определенных областях. Например, если пользователь обладает экспертными знаниями в определенной теме, система интегрирует этот аспект при формировании рекомендаций (рисунок 3).

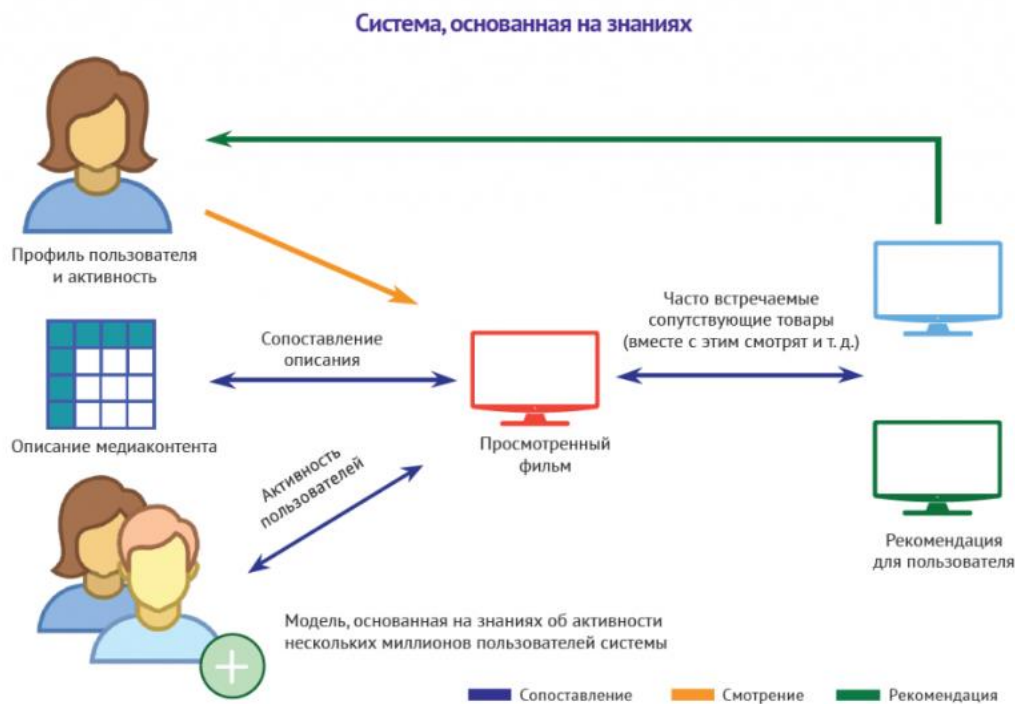


Рисунок 3. Фильтрация, основанная на знаниях

Применение фильтрации на основе знаний оказывается целесообразным в контексте, где необходимо учесть не только предпочтения пользователя, но и их экспертное владение определенной областью. Этот метод способствует глубокому пониманию индивидуальных потребностей пользователей, обогащая рекомендации дополнительными слоями контекста и экспертизы.

Гибридные рекомендательные системы представляют собой инновационный метод, объединяющий различные стратегии, такие как контентная фильтрация, коллаборативная фильтрация и фильтрация, основанная на знаниях. Основная цель этого подхода – повышение точности и универсальности рекомендаций. Важным аспектом гибридных систем является их способность компенсировать недостатки каждого отдельного метода, что обеспечивает создание более эффективных систем рекомендаций (рисунок 4).

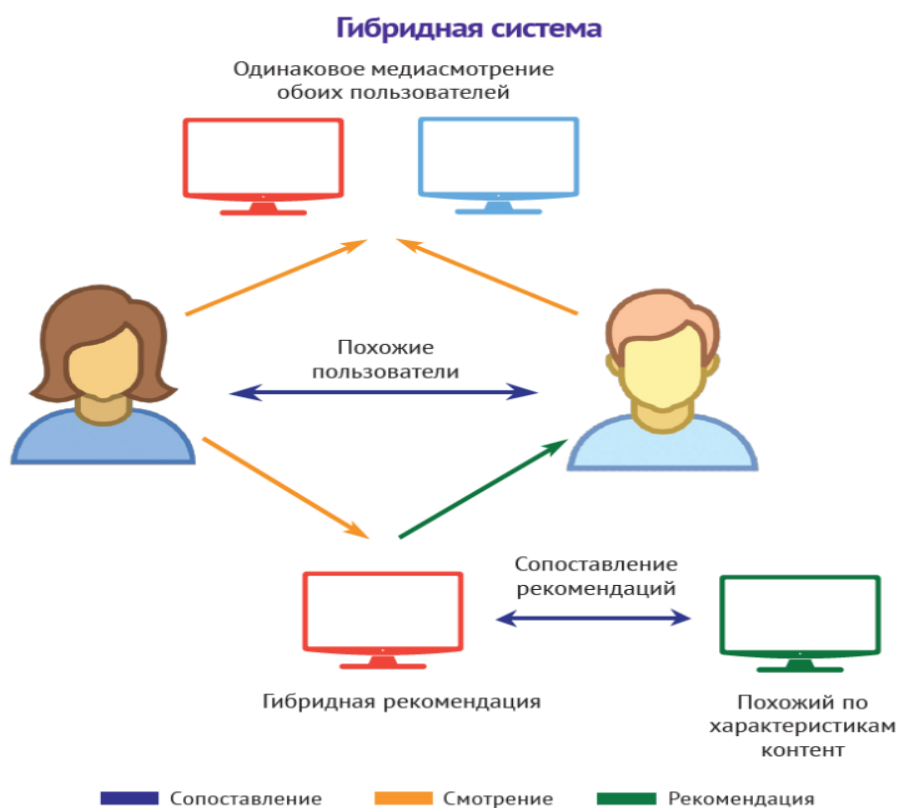


Рисунок 4. Гибридные системы

Эти рекомендательные системы предоставляют более гибкий и эффективный подход, который позволяет использовать преимущества разнообразных стратегий для достижения более точных и универсальных рекомендаций. Это делает их весьма перспективными в контексте построения усовершенствованных систем персонализированных рекомендаций.

Выбор коллаборативной фильтрации для интернет-магазина может быть обоснован рядом преимуществ, которые этот метод предоставляет в контексте рекомендательных систем. Ниже приведены ключевые аргументы в пользу использования коллаборативной фильтрации:

1. Учет предпочтений пользователя: коллаборативная фильтрация основана на анализе взаимодействий и предпочтений пользователей. Это позволяет учесть индивидуальные предпочтения и вкусы каждого пользователя при формировании рекомендаций, что особенно важно для интернет-магазина, где персонализированный подход повышает вероятность успешных продаж;

2. Отсутствие необходимости в детальной информации о товарах: в отличие от контентной фильтрации, коллаборативная фильтрация не требует подробной информации о характеристиках товаров. Она ориентирована на анализ взаимодействий пользователей между собой и с товарами, что делает ее эффективной в случаях, когда точные характеристики товаров трудно определить;

3. Преодоление холодного старта: коллаборативная фильтрация обычно лучше справляется с проблемой холодного старта, чем другие методы, так как она основана на схожести пользователей или товаров, и новым товарам или пользователям присваиваются рекомендации на основе схожести с аналогичными элементами;

4. Участие пользовательского опыта: данные об оценках и взаимодействиях пользователей с товарами являются ценным источником для коллаборативной фильтрации. Участие пользовательского опыта в формировании рекомендаций способствует созданию более доверительного и интересного взаимодействия с интернет-магазином;

5. Легкость в развертывании: коллаборативная фильтрация, особенно с использованием методов памяти или модельных методов, обычно более легка в развертывании и не требует сложных вычислительных ресурсов в сравнении с некоторыми другими методами рекомендательных систем;

6. Способность к обработке разнообразных данных: коллаборативная фильтрация способна обрабатывать разнообразные типы взаимодействий, такие как оценки, покупки или просмотры, что делает ее универсальным и применимым к различным видам интернет-магазинов.

Выбор коллаборативной фильтрации для интернет-магазина предоставляет эффективный инструмент для создания персонализированных и высококачественных рекомендаций, что способствует улучшению пользовательского опыта и повышению конверсии.

В настоящее время, продолжается тестирование приложения. Оцениваются возможности его модернизации и масштабирования.

Список литературы:

1. О разработке рекомендательной системы, предлагающей книги по предпочтениям пользователя URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-razrabotke-rekomendatelnou-sistemy-predlagayuschey-knigi-po-predpochteniyam-polzovatelya> (дата обращения 13.10.2023)
2. Рекомендательные системы в контексте технологий больших данных, Кокачев Виктор Алексеевич URL: https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/12104/1/Kokachev_V.pdf (дата обращения 02.10.2023)

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ОБРАБОТКЕ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА

Непомнящий Вадим

студент,

*кафедра инноватики и интегрированных систем качества,
Санкт-Петербургский государственный университет*

аэрокосмического приборостроения,

РФ, г. Санкт-Петербург

E-mail: Vadim-nepom@mail.ru

COMPETENCE APPROACH IN TRAINING PERSONNEL OF ENTERPRISES

Vadim Nepomnyaschii

Student,

Department innovation

and integrated quality systems,

Saint-Petersburg State University

of Aerospace Instrumentation,

Russia, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

Существующие методы обработки оптической когерентной томографии сетчатки глаза позволяют врачу работать только с последовательностью двухмерных изображений, что не позволяет им принимать во внимание пространственную информацию и морфометрические признаки. Если внедрить в технику для анализа ОКТ снимков искусственный интеллект, то мы можем повысить точность постановки диагнозов патологий сетчатки глаза, а также дать возможность интернам обучаться с помощью подобного оборудования.

ABSTRACT

Existing methods of processing optical coherence tomography of the retina allow the doctor to work only with a sequence of two-dimensional images, which does not allow them to take into account spatial information and morphometric features. If artificial intelligence is introduced into the technique for analyzing OCT images, then we can improve the accuracy of diagnosing retinal pathologies, as well as give interns the opportunity to learn with the help of such equipment.

Ключевые слова: оптическая когерентная томография; искусственный интеллект; инновационные методы; патологии сетчатки глаза.

Keywords: optical coherence tomography; artificial intelligence; innovative methods; retinal pathology.

Оптическая когерентная томография (ОКТ) – это метод исследования тканей, основанный на использовании света, который позволяет получать детальные изображения внутренней структуры тканей [1].

ОКТ широко используется в офтальмологии для диагностики и мониторинга различных заболеваний глаз, и главным из всех этих преимуществ является высокая разрешающая способность, потому что при выявлении патологий специалисты хотят получить максимальное количество информации о сетчатке, и максимально подробно изучить места, которые их интересуют [3].

Так как ОКТ снимки являются многомерными изображениями для их анализа нужно специальное оборудование и программы, давайте рассмотрим какие сейчас существуют на рынке:

1. Heidelberg Eye Explorer (HEYEX):

Heidelberg Eye Explorer (HEYEX) – это комплексное программное обеспечение, разработанное компанией Heidelberg Engineering.

Функциональность:

- Программное обеспечение предлагает разнообразные инструменты для анализа, включая измерение толщины слоев сетчатки, объемный анализ и сравнение изображений со временем [4].

- Оно позволяет создавать топографические карты сетчатки, облегчая выявление аномалий и отслеживание прогрессирования заболевания [4].

Основные особенности:

- Оно предлагает настраиваемые опции отчетности, позволяющие создавать комплексные и наглядные отчеты для пациентов.

- HEYEX интегрируется с электронными медицинскими системами, обеспечивая безпроблемный обмен данными и повышение эффективности рабочего процесса.

2. Spectralis OCT Software:

Spectralis OCT Software – мощный инструмент для анализа снимков ОКТ и диагностической визуализации, разработанный компанией Heidelberg Engineering.

Функциональность:

- Оно предоставляет возможность проводить точный анализ толщины слоев сетчатки и объемных измерений для диагностики и мониторинга заболеваний [4].

- Программное обеспечение поддерживает анализ динамики заболеваний, позволяя врачам отслеживать прогрессирование патологий и эффективность лечения [4].

- Оно предоставляет мощные инструменты для визуализации и сравнения данных, а также возможность создания качественных отчетов для пациентов.

Основные особенности:

- Оно обладает функцией автоматического выравнивания снимков, обеспечивающей точное сопоставление изображений при последующих обследованиях.

- Spectralis OCT Software позволяет интегрировать данные с другими модальностями, такими как фотографии глазного дна, для более полного анализа и визуализации.

3. Cirrus HD-OCT Advanced Visualization:

Cirrus HD-OCT Advanced Visualization – это программное обеспечение, разработанное компанией Carl Zeiss Meditec.

Функциональность:

- Программное обеспечение предоставляет различные средства для анализа, включая возможность измерения толщины слоев сетчатки, проведения объемного анализа.

Основные особенности:

- Программное обеспечение предлагает функцию автоматического выравнивания и регистрации снимков, обеспечивая точное сопоставление изображений для последующих сравнений [5].

- Оно обладает возможностью создания пользовательских отчетов с подробными графическими и числовыми данными, что облегчает коммуникацию с пациентами и другими специалистами [5].

- Cirrus HD-OCT Advanced Visualization обеспечивает высокую скорость обработки изображений и анализа данных, сокращая время, необходимое для диагностики и лечения пациентов.

4. Optovue iWellness:

Optovue iWellness – это программное обеспечение, разработанное компанией Optovue.

Функциональность:

- Оно обладает функциями визуализации, позволяющими врачам наглядно представлять данные и результаты анализа для лучшего понимания и коммуникации с пациентами.

Основные особенности:

- Программное обеспечение предлагает быструю обработку и анализ снимков ОКТ, сокращая время, затрачиваемое на диагностику и лечение пациентов [6].

- Оно поддерживает интеграцию с электронными медицинскими системами, обеспечивая эффективное управление и обмен данными.

- Optovue iWellness позволяет генерировать детальные и информативные отчеты для пациентов, содержащие визуальные представления и числовые данные анализа сетчатки [6].

5. Nidek RS-3000 Advance:

Nidek RS-3000 Advance – это программное обеспечение, разработанное компанией Nidek.

Функциональность:

- Программное обеспечение позволяет анализировать структуры и слои сетчатки, измерять и мониторить их толщину и объем, а также выявлять аномалии и изменения в тканях сетчатки [7].

- Оно позволяет создавать трехмерные модели сетчатки для более полного представления анатомических особенностей и патологий глаза.

Основные особенности:

- Программное обеспечение обладает высокой скоростью обработки и анализа данных, что позволяет сократить время, затрачиваемое на диагностику и лечение пациентов.

- Nidek RS-3000 Advance поддерживает интеграцию с другими системами и устройствами, обеспечивая совместную работу и обмен данными [7].

Так же все эти системы поддерживает передовые методы изображения такие как инфракрасная визуализация, для дополнительной оценки состояния сетчатки и сосудистой системы и предлагают возможность сравнения изображений со временем и отслеживания прогрессирования заболеваний, что является важным при мониторинге и контроле состояния сетчатки и конечно же они обладают высокой скоростью сканирования и обеспечивают детализацию изображений.

Несмотря на то, что это позволяет получить большое количество морфометрических данных это касается лишь таких ключевых параметров как толщина сетчатки, общий объем ретинальной ткани, толщина слоя нервных волокон. Для оценки состояния сетчатки специалисты вынуждены работать с последовательностью слоев этого изображения – двумерными картинками. Подобного подход достаточно для решения большинства задач, однако принятие во внимание пространственной информации и автоматизированный морфометрический анализ тонких изменений могут принести существенные улучшения в процесс обнаружения патологических изменений.

Для некоторых заболеваний, определение диагноза через использование ОКТ имеет критическое значение, однако, в некоторых случаях, патология на двумерном изображении может быть слишком мала для обнаружения человеческим глазом. В таких случаях, морфометрические и топографические признаки

становятся более важными для точной диагностики. Однако, даже для опытных специалистов анализ их взаимосвязи может быть очень сложным при оценке вручную.

Поэтому существует возможность для инновации в этой области. В оборудование для анализа ОКТ снимком можно внедрить искусственный интеллект, который вместе со специалистом будет анализировать изображения, но уже будет учитывать морфометрические и топографические признаки. Таким образом мы сможем облегчить работу специалистов, а также повысить шанс обнаружения патологий на сетчатки глаза.

Помимо этого, с помощью этого оборудования можно будет обучать неопытных интернов, которые еще не так хорошо могут замечать отклонения от нормы в изображениях сетчатки. Программа будет подсказывать, и они будут понимать, на что им стоит обращать внимания при последующих осмотрах снимка.

Таким образом, в ходе проведенного анализа, мы можем смело сказать, что проект по инновациям в области анализа оптической когерентной томографии является крайне актуальным в наши дни.

Список литературы:

1. Оптическая когерентная томография глаза [Электронный ресурс] URL: <https://lasik.ru/services/diagnostika/opticheskaya-kogerentnaya-tomografiya-glaza/> (Дата обращения: 18.11.2023)
2. Захарова М.А., Куроедов А.В. Оптическая когерентная томография: технология, ставшая реальностью // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2015. No 4. С. 204–211.
3. Малахова Е.Ю., Мальцев Д.С., Куликов А.Н., Казак А.А. Оптический журнал том 86. Аннотированный анализ данных трехмерной оптической когерентной томографии сетчатки для создания интеллектуальной базы данных. – 2019 – Р. 60-64.
4. Heidelberg Eye Explorer (HEYEX), Spectralis OCT Software [Электронный ресурс] URL: <https://business-lounge.heidelbergengineering.com/ru/en/products/heidelberg-eye-explorer/> (Дата общения 20.11.2023)

5. Cirrus HD-OCT: How to read the Cirrus report [Электронный ресурс] URL: <https://www.zeiss.co.uk/content/dam/Meditec/gb/Chris/OCT%20Business%20Builder/PDF%27s/1.pdf> (Дата обращения 21.11.2023)
6. Optovue iWellness [Электронный ресурс] URL: <https://www.visionix.com/product/oct-optovue-ivue80/> (Дата обращения 21.11.2023)
7. Nidek RS-3000 Advance [Электронный ресурс] URL: <https://nidek.ru/catalog/oftalmology/5656/5661> (Дата обращения 22.11.2023)

ГЕЙМИФИКАЦИЯ СИМУЛЯТОРА «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»

Румянцев Даниил Михайлович

*студент 2 курса магистратуры,
факультет математики и информатики,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск*

E-mail: daniil.rumyancev.99@mail.ru

Еремина Виктория Владимировна

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доц.,
доц. кафедры информационных и управляющих систем,
Амурский государственный университет,
РФ, г. Благовещенск*

АННОТАЦИЯ

Внедрение принципа геймификации (игрофикации) в компьютерный тренажер, моделирующего деятельность специалиста по внешнеэкономической деятельности «Менеджер ВЭД» или таможенного инспектора.

Ключевые слова: компьютерный тренажер, симулятор, таможенное дело, внешнеэкономическая деятельность, геймификация, игрофикация.

В последнее время всё чаще в процесс обучения, работы и т.д. внедряется принцип геймификации – это внедрение игровых форм в неигровой контекст: работу, учебу и повседневную жизнь. Геймификация помогает увеличивать продажи, удерживать клиентов, повышать лояльность сотрудников и учиться с максимальной вовлеченностью. Этот термин содержит в себе такой же корень, как и Game, под которым в наше время больше представляют компьютерные игры. И это не случайно, ведь эта сфера бизнеса лучше всех научилась вовлекать, развлекать и удерживать пользователей.

Писатель и технический философ Том Чатфилд в своём выступлении на TED приводит шесть составляющих геймификации.

1. Шкала прогресса. Помогает визуализировать, как далеко пользователь продвинулся и как далеко ещё нужно пройти.

2. Долгосрочные и краткосрочные цели. Прохождение миссий для достижения результата. Например, чтобы добиться большой цели нужно выполнить ряд небольших заданий.

3. Награды за усилия. За каждое успешно выполненное задание пользователь получает вознаграждение.

4. Быстрая обратная связь. Пользователь сразу понимает прошёл он задание или провалил его.

5. Элемент неопределенности. Пользователь до конца не знает, что будет дальше. Это интригует и мотивирует продолжать игру.

6. Другие люди. Возможность взаимодействия или соперничества с другими пользователями и персонажами.

Все эти факторы влияют на выделение дофамина – гормона, который мотивирует к действию и последующему получению удовольствия от его выполнения. Эти же элементы игры вы можете внедрить в свою жизнь, чтобы быстро и эффективно обучаться новому.

Для лучшего погружения в процесс обучения, прогресс пользователя будет подаваться в сюжете в виде нарисованных комиксов, где, начиная с самой нижней должности, пользователь постепенно получает новые звания и различные бонусы, которые можно тратить на различные косметические вещи, позволяющие ещё больше погружаться в игровой процесс и ассоциировать себя с игровым персонажем.



Рисунок 1. Подача сюжета в виде комикса

Список литературы:

1. Геймификация: как игровой подход помогает в обучении и на работе [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/605c6f2f9a79473a61646994>
2. Геймификация в бизнесе. Основы [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/511426/>
3. Геймификация: как превратить обучение в увлекательную игру [Электронный ресурс]. URL: <https://education.yandex.ru/journal/game-technics>
4. Что такое геймификация и в каких сферах она используется [Электронный ресурс]. URL: <https://timeweb.com/ru/community/articles/chto-takoe-geymifikaciya>

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТОЙ ДАННЫХ ОРГАНИЗАЦИИ

Санатхан Олжас

магистрант,

Евразийский национальный университет

имени Л.Н. Гумилева,

Казахстан, г. Астана

E-mail: sanatkhan_olzhas@mail.ru

Абдураимова Баян Куандыковна

научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,

Евразийский национальный университет

имени Л.Н. Гумилева,

Казахстан, г. Астана

METHODS OF MANAGING THE ORGANIZATION'S DATA PROTECTION

Olzhas Sanatkhan

Master's student,

L.N. Gumilyov Eurasian National University,

Kazakhstan, Astana

Bayan Abduraimova

Scientific adviser, Candidate

of Technical Sciences, Associate Professor,

L.N. Gumilyov Eurasian National University,

Kazakhstan, Astana

АННОТАЦИЯ

Цель данной статьи – рассмотреть методы управления защитой данных организации на основе анализа циркулирующей информации. Анализ циркулирующей информации является важным инструментом для выявления потенциальных уязвимостей в системах защиты данных организации. В статье дается обзор существующих методов анализа циркулирующей информации, а также описаны методы управления защитой данных, которые можно использовать на основе результатов анализа.

ABSTRACT

The purpose of this article is to consider the methods of data protection management of an organization based on the analysis of circulating information. Analysis of circulating information is an important tool for identifying potential vulnerabilities in

an organization's data protection systems. The article provides an overview of existing methods for analyzing circulating information, as well as describes data protection management methods that can be used based on the results of the analysis.

Ключевые слова: информационная безопасность; анализ данных; циркулирующая информация; веб-атаки; цифровизация; кибербезопасность.

Keywords: information security; data analysis; circulating information; web attacks; digitalization; cybersecurity.

В современном мире защита данных организации становится все более важной и необходимой задачей. Каждый день вокруг нас распространяется огромное количество информации, которую злоумышленники могут использовать для кражи данных и кибератак. Существует множество методов и подходов к управлению защитой данных организации на основе анализа циркулирующей информации.

Одним из основных методов является анализ циркулирующей информации. Это позволяет выявить возможные уязвимости и риски, связанные с защитой данных организации. Анализ может проводиться на разных уровнях: от персональных компьютеров и устройств до всей сети организации. Для этого используются различные инструменты, такие как программное обеспечение для мониторинга сети, сканеры уязвимостей и системы обнаружения вторжений[1].

Однако анализ циркулирующей информации – это первый шаг. На основании его результатов необходимо разработать и применить методы управления защитой данных. Они могут включать методы шифрования данных, контроля доступа к данным и аудита, а также обучение сотрудников организации правильному использованию информации[8].

Методы управления защитой данных

Существует несколько методов управления защитой данных, основанных на анализе циркулирующей информации:

- Метод классификации данных. Этот метод включает в себя классификацию данных на разные уровни конфиденциальности и установление соответствующих мер безопасности для каждого уровня. Например, данные, содержащие личную информацию клиентов, могут быть классифицированы как конфиденциальные и требуют дополнительной защиты.

- Метод управления доступом. Этот метод предполагает установление права на доступ к информации в зависимости от роли и полномочий каждого сотрудника в организации. Например, руководитель отдела имеет доступ к большей части информации, чем сотрудник, занимающий более низкую должность[9].

- Способ отслеживания действий пользователя. Этот метод включает в себя отслеживание действий пользователей в системе защиты данных. Вы можете настроить оповещения о попытках несанкционированного доступа к информации.

- Метод обучения персонала. Этот метод включает в себя обучение сотрудников правилам использования информации и мерам безопасности, чтобы помочь защитить данные организации[7].

- Методы шифрования данных позволяют защитить данные организации от несанкционированного доступа и кражи. Шифрование может осуществляться как на уровне отдельных файлов и папок, так и на уровне всей сети организации. Для этого используются различные алгоритмы шифрования, такие как AES и RSA[3].

На рисунке 1 показана функциональная схема, предназначенная для анализа циркулирующей информации в организации, а также для противодействия угрозам, которые могут возникнуть извне.

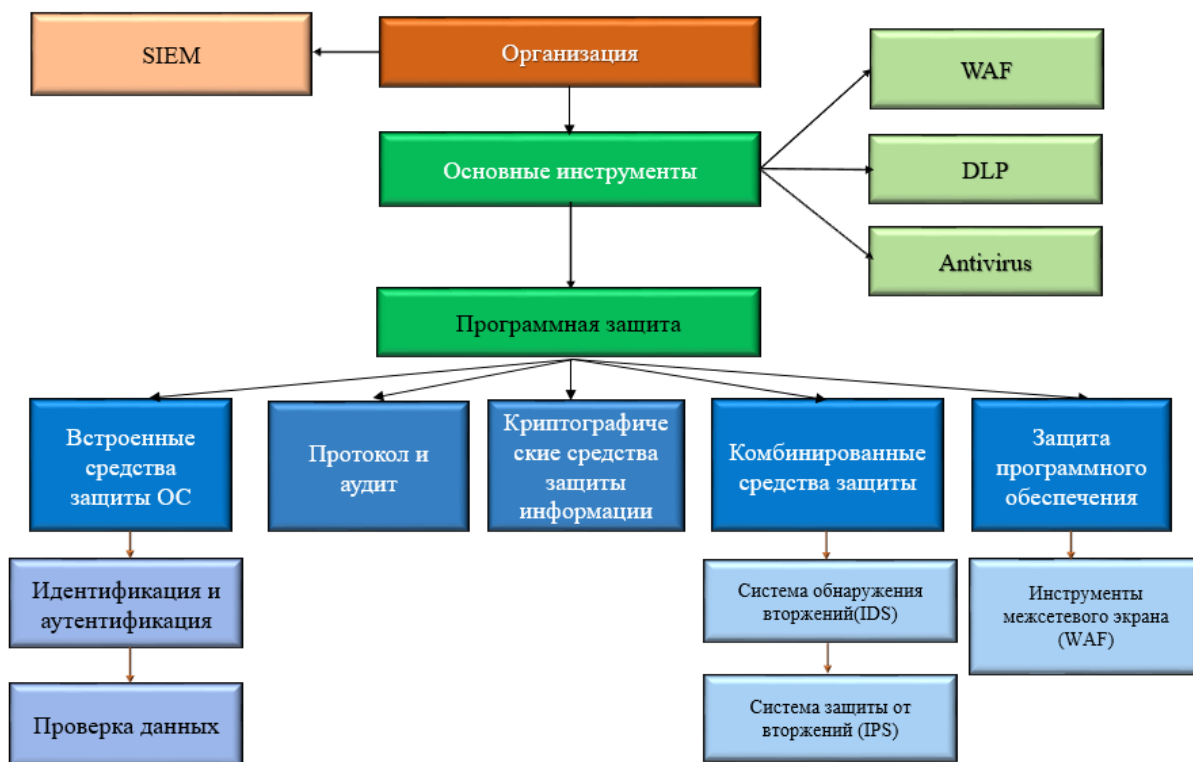


Рисунок 1. Методы и средства защиты данных

Мониторинг и аудит доступа к данным позволяет отслеживать, какие сотрудники имеют доступ к данным организации и как они используют этот доступ. Это может помочь выявить потенциальные нарушения данных и угрозы безопасности и принять меры для их предотвращения.

Обучение сотрудников организации правильному использованию информации также является важным методом управления защитой данных. Сотрудники организации должны быть осведомлены о правилах и требованиях, касающихся защиты данных, и обучены тому, как правильно обрабатывать конфиденциальную информацию[4]. Это также способствует снижению угроз безопасности данных, связанных с человеческим фактором, таких как халатность или ошибки в использовании данных.

Однако ни один метод управления защитой данных не может обеспечить абсолютную безопасность данных организации. Для эффективной защиты необходимо применять комплексный подход и сочетать различные методы и приемы, а также постоянно обновлять и совершенствовать систему защиты.

Кроме того, необходимо учитывать изменения в технологической среде и угрозы безопасности данных, которые могут возникнуть в будущем. Это требует постоянного контроля и анализа циркулирующей информации, а также обновления системы защиты в соответствии с новыми требованиями и угрозами.

Система защиты данных должна находиться под постоянным контролем и обновляться с учетом изменений в технологической среде и новых угроз безопасности данных. Для этого необходимо провести периодический аудит системы защиты для выявления возможных уязвимостей и проблем и принятия мер по их устранению.

Одним из наиболее эффективных методов управления защитой данных, основанных на анализе циркулирующей информации, является использование системы классификации данных[5]. Система классификации позволяет определить конфиденциальность и важность данных, а также определить, какие пользователи и группы пользователей имеют к ним доступ. На основе этой классификации можно разработать стратегию защиты данных, которая включает в себя различные методы защиты в зависимости от уровня конфиденциальности данных.

Кроме того, важным элементом системы защиты данных является обучение сотрудников организации. Сотрудники должны изучить не только правила безопасности данных, но и практические навыки защиты данных, такие как использование надежных паролей, шифрование данных и многое другое.

Таким образом, управление защитой данных организации на основе анализа циркулирующей информации является сложной и ответственной задачей. Это требует комплексного подхода, который включает анализ угроз, разработку и применение различных методов защиты данных, а также обучение и мониторинг сотрудников организации. Постоянное обновление и улучшение системы защиты данных необходимо для обеспечения максимальной безопасности данных и защиты организации от угроз.

Существуют различные методы защиты данных, которые можно использовать в системе управления защитой данных на основе анализа циркулирующей

информации. Одним из таких методов является шифрование данных[2]. Шифрование позволяет скрыть данные от несанкционированного доступа путем кодирования. Существуют различные методы шифрования, такие как симметричное и асимметричное шифрование, которые можно использовать в зависимости от характеристик организации и ее потребностей.

Следующий способ защиты данных – контроль доступа. Контроль доступа позволяет ограничивать доступ к данным только авторизованным пользователям. Для этого используется система аутентификации и авторизации, которая проверяет идентификационные данные пользователя и разрешает или запрещает доступ к данным, связанным с их правами доступа[6].

Еще один способ защиты данных – отслеживание событий. Отслеживание событий позволяет отслеживать действия пользователей в системе и выявлять подозрительные действия, которые могут поставить под угрозу безопасность данных. Мониторинг событий может осуществляться с помощью специальных программных и аппаратных средств. Итак, самый важный способ защиты данных-это резервное копирование[10]. Резервное копирование позволяет создавать резервные копии данных и хранить их в безопасном месте на случай потери данных в результате аварии, вирусов или других угроз. Резервное копирование должно быть постоянным и выполняться с использованием надежных носителей.

Заключение

Таким образом, управление защитой данных организации на основе анализа циркулирующей информации является важной задачей для обеспечения безопасности данных и защиты организации от угроз. Для эффективной защиты необходимо использовать комплексный подход, включающий анализ, разработку и применение различных методов управления защитой данных, а также непрерывный контроль и обновление системы защиты в соответствии с новыми требованиями и угрозами.

Методы управления защитой данных, основанные на анализе циркулирующей информации, являются важным инструментом для современных организа-

ций, которые хотят обеспечить безопасность своих данных. Анализ циркулирующей информации позволяет выявить наиболее уязвимые места в системе защиты, выявить возможные угрозы и риски, а также разработать стратегии и меры по предупреждению и устранению уязвимостей.

Среди основных методов управления защитой данных, основанных на анализе циркулирующей информации, можно выделить следующие: мониторинг, аудит, шифрование, аутентификация и авторизация, многофакторная аутентификация, контроль доступа, управление правами доступа и т. д.

Однако следует отметить, что защита данных является непрерывным процессом и требует постоянного мониторинга, обновления и улучшения методов управления защитой. Также важно обучать сотрудников организации основам информационной безопасности и избегать поведенческих ошибок, которые могут нарушить конфиденциальность и целостность данных.

В целом, применение методов управления защитой данных на основе анализа циркулирующей информации позволяет обеспечить безопасность информации в организации и обеспечить от утечки данных.

Список литературы:

1. В.М. Лихошвай, Н.М. Першина, М.В. Стулова. Методы управления защитой информации в организациях. Национальный университет ядерных исследований "МИФИ", Москва, 2015, с. 215.
2. Я.С. Марголин, Е.И. Парамонов. Управление информационной безопасностью предприятия. Москва, ИД "Форум", 2018, с. 144 – 155.
3. К. Смит. Управление рисками информационной безопасности. Перевод с английского. Москва, ООО "И.Д. Уильямс", 2017, стр. 111
4. С.А. Богданов. Информационная безопасность корпоративных информационных систем: проблемы и решения. Москва, ООО "И.Д. Уильямс", 2016, стр. 54
5. М.А. Дунаев, Н.В. Никитина, А.В. Сергеева. Анализ информационных потоков в задачах защиты информации. Новости Тульского государственного университета. Технические науки. Том 1. № 1, 2016, стр. 62.
6. Ю.В. Гайков, В.Н.Покотиллов. Системы защиты информации. Москва, Издательство Юрайт, 2018, стр. 212.
7. Б.С. Бодрунов, Д.А. Торшилов. Информационная безопасность организаций: теория и практика. Москва, ООО "И.Д. Уильямс", 2019, стр. 87.

8. А.Г. Минасян. Системы защиты информации в компьютерных сетях. Москва, Издательство Московского университета, 2017, стр. 96.
9. В.И. Сеницын. Информационная безопасность организации. Москва, юрист, 2016, стр. 74.
10. М.В. Людик, И.Г. Пушкарева. Управление рисками в информационной безопасности. Санкт-Петербург, издательство "Лань", 2019, стр. 324.

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА В ЭЛЕКТРОННОМ ДОКУМЕНТООБОРОТЕ

Шестихин Никита Артёмович

*студент,
кафедра технологий испытаний и эксплуатации,
Московский авиационный институт,
РФ, г. Москва
E-mail: 6521929@gmail.com*

Сдобнов Анатолий Геннадьевич

*научный руководитель, канд. экон. наук, доц.,
Московский авиационный институт,
РФ, г. Москва*

NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES OF MACHINE TRANSLATION IN ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT

Nikita Shestikhin

*Student,
Department of Testing
and Operation Technologies,
Moscow Aviation Institute,
Russia, Moscow*

Anatoly Sdobnov

*Scientific supervisor, candidate
of Sciences in Economics, associate professor,
Moscow Aviation Institute,
Russia, Moscow*

АННОТАЦИЯ

Развитие и внедрение электронного документооборота позволило уйти от многих проблем, связанных с работой с бумажными документами. Тем не менее сотрудники, которые имеют отношение к созданию или заполнению электронных документов постоянно сталкиваются с однообразной работой, которую в большей мере можно автоматизировать.

Обработка естественного языка с помощью нейросетевых технологий позволит не только расширить функционал электронного документооборота, но и решить некоторые проблемы алгоритмической автоматизации работы с документами.

Основным средством нейросетевых технологий связанным с обработкой естественного языка является машинный перевод. В работе представлены API основных сервисов нейросетевого перевода, а также их сравнительный анализ.

ABSTRACT

The development and implementation of electronic document management allowed us to get away from many problems associated with working with paper documents. Nevertheless, employees who are involved in creating or filling out electronic documents are constantly faced with monotonous work, which can be automated to a greater extent.

Natural language processing using neural network technologies will not only expand the functionality of electronic document management, but also solve some problems of algorithmic automation of working with documents.

The main means of neural network technologies related to natural language processing is machine translation. The paper presents the API of the main neural network translation services, as well as their comparative analysis.

Ключевые слова: электронный документооборот; нейросетевые технологии; нейросетевой перевод, машинный перевод.

Keywords: electronic document management; neural network technologies; neural network translation, machine translation.

С развитием и внедрением электронного документооборота работа с документами в целом сильно упростилась. Это связано со следующими основными преимуществами:

- эффективность с точки зрения экономии времени;
- минимизация ошибок, связанных с человеческим фактором;
- улучшение контроля и отчетности;
- практически моментальная отправка, доставка и поиск документов [1, с. 195].

Несмотря на все вышеописанные преимущества и удобства электронного документооборота – сотрудники, которые имеют отношение к созданию или заполнению документов тратят значительное время на выполнение однообразных операций, таких как:

- заполнение документов информацией (текст, изображения, таблицы, листинги, заголовки, подписи и так далее), которую, как правило, необходимо вычленивать из каких-то источников (различных информационно-справочных систем, отчетов, формируемых такими системами, баз данных и так далее);
- форматирование документов;
- переформатирование документов;
- поиск ошибок форматирования документов.

Кроме того, стандарты создания и оформления документов достаточно сильно регламентированы не только государственными, но и внутрикорпоративными стандартами. И тем не менее описанные выше операции в большей мере могут быть автоматизированы.

Однако, не все аспекты электронного документа оборота могут быть автоматизированы посредством одних лишь алгоритмов. Так, например, невозможно с помощью алгоритмов с большой точностью отличить аббревиатуру, написанную заглавными буквами от простой опечатки. Кроме того, более масштабные задачи, как например поиск ошибок в структуре документа, перевод документации на другой язык и так далее, способны расширить функциональные возможности системы электронного документооборота. Ведь несмотря на все преимущества перехода на «цифру», согласно данным «СКБ Контур» и «Газпромбанк Автолизинг», по состоянию на май 2020 года электронным документооборотом в России пользовались только 30 % компаний. Причем чаще к системам электронного документооборота прибегают крупные организации, а малый бизнес реже автоматизирует делопроизводство [2].

Мощным и очень стремительно развивающимся инструментом для решения вышеописанных задач могут стать нейросетевые технологии. К основным направлениям систем искусственного интеллекта относят:

- машинный перевод, включающий:
 - морфологический анализ;
 - синтаксический анализ;
 - семантический анализ;
 - прагматический анализ.
- синтез речи и распознавание образов;
- экспертные системы и анализ речи;
- игры и творчество;
- интеллектуальные роботы [3, с. 42.

Среди представленных выше направлений, выделяется машинный перевод. Электронный документооборот в первую очередь направлен на работу с документами, содержащими информацию. Эта информация обрабатывается нейронными сетями посредством анализа текста, создаются связи между словами, предложениями и абзацами. Проверкой того, как нейросетевые технологии позволяют обработать текст может послужить машинный перевод.

Долгое время самым распространенным инструментом машинного перевода был статистический перевод. И лишь в последние несколько лет Google* (По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.), Microsoft и Яндекс, начали применять технологии нейронных сетей в машинном переводе. На сегодняшний день онлайн-переводчики этих компаний для улучшения работы используют гибридную систему, которая объединяет статистический и нейросетевой перевод. Благодаря нейронным сетям существенно улучшилось качество машинного перевода [4, с. 497].

Тем не менее, системы нейросетевого перевода постоянно совершенствуются. Продукты, использующие технологии нейронных сетей в отрыве от статистического перевода, являются полноценными конкурентами, ставших уже привычными, онлайн-переводчикам.

Создание нейросетевого переводчика на текущий момент – очень сложная задача. Именно поэтому, использование готового решения в системе электронного документооборота, будет лучше, как с точки зрения точности перевода, так и с точки зрения отсутствия необходимости большого числа вычислительных ресурсов, требующихся для разработки нейросетевого переводчика.

Наиболее распространенные сервисы, работающие на основе нейросетевого перевода, представлены в таблице 1:

Таблица 1.

Основные сервисы нейросетевого перевода

Наименование	Тарифный план API	Стоимость тарифного плана
DeepL	DeepL API Free	Бесплатно, 500 тыс. символов в месяц
	DeepL API Pro	Недоступно в России
Reverso	–	–
Bing Microsoft Translator	Бесплатный	Бесплатно, 2 млн. символов в месяц
	Стандартный перевод	\$10 за млн. символов
	Пользовательский перевод	\$40 за млн. символов
GigaChat	Freemium (физлица)	Бесплатно, 1 млн. токенов в месяц
	Базовый (юрлица)	0,2 Р за 1 тыс. токенов
YandexGPT	–	–

DeepL недоступна на территории Российской Федерации. Для использования даже бесплатной версии API требуется зарегистрироваться, введя информацию о банковской карте той страны, которая есть в перечне разрешенных.

Библиотека Reverso – `reverso_api` для языка Python является не официальным API, она достаточно проста и содержит лишь малую часть функционала сайта. Последняя версия релиза, согласно документации 0.0.1.beta.3 от 2021 года. Она состоит из двух частей для работы с текстом и голосом, соответственно (`context` и `voice`). Поскольку в рамках разработки информационной системы работа с голосом не предполагается, была рассмотрена только часть `context`.

Часть `context` состоит из одного класса `ReversoContextAPI`, содержащего два метода:

- `get_translations` – возвращает все доступные переводы небольшой фразы или слова;

- `get_examples` – возвращает слова и выражения с помощью встроенного искусственного интеллекта, а также их перевод.

Обратившись к сайту с помощью библиотеки HTTP запросов `Requests` становится понятно, что перевод целых предложений посредством `get_translations` невозможен по причине особенности сайта. Проблема заключается в том, что при большом объеме текста, перевод осуществляется за счет выполнения скрипта страницы сайта, результат выполнения которого не может быть получен инструментами парсинга. Решением является использование библиотеки, которая поддерживает эмуляцию браузера и возможность выставление задержки.

Для использования API Bing Microsoft Translator (`BingTranslator 0.1`) необходимо указать параметры идентификации (код пользователя и секретное слово). Однако, в связи с тем, что сервис не доступен на территории России, получить эти данные невозможно.

В отличие от конкурентов тарифный план `GigaChat API` представлен не в количестве символов, а токенах. Это связано с тем, что кроме машинного перевода продукт предоставляет доступ к другим возможностям искусственного интеллекта (генерация контента, генеративное управление знаниями, суммаризация диалогов и суфлер и многое другое). Токен может представлять собой символ, несколько символов, кусочек слова или слово целиком. В среднем в одном токене 3-4 символа, включая пробелы, знаки препинания и специальные символы.

Для доступа к `GigaChat API` необходимо авторизоваться с помощью `Сбер ID` или `СберБизнес ID`. После авторизации и принятия условий пользовательского соглашения, появляется возможность сгенерировать `Client Secret`. Этот параметр отображается только один раз и служит ключом подключения к переводчику.

Для работы `GigaChat API` используется `GigaChain`. Это фреймворк для разработки приложений с использованием больших языковых моделей, таких как `GigaChat` или `YandexGPT`.

Взаимодействие с `GigaChat API` происходит посредством текстовых запросов, формирование которых не требует специальных навыков. К примеру, чтобы

перевести предложение на английский язык, достаточно написать следующий запрос: «переведи на английский язык предложение: ...».

YandexGPT на данный момент находится на этапе закрытого тестирования, в рамках которого пользователю предлагается работа с YandexGPT Playground и YandexGPT API.

Все сервисы, представленные в таблице 1 имеют условно бесплатные тарифы для стандартного использования в качестве онлайн-переводчика. Однако, большинство из них являются зарубежными, в связи с чем их использование на территории России невозможно.

Возможности Reverso API интересны с точки зрения генерации контекста для слов и словосочетаний. Это достаточный мощный инструмент, который может быть полезен как при создании обучающего набора данных для нейронной сети, так и для рядовых задач, например, выбор перевода того или иного слова в определенном контексте. Кроме того, он полностью бесплатный и не имеет ограничений.

Отечественный продукт в лице GigaChat API предоставляет широкий спектр возможностей, многие из которых могут быть использованы в рамках информационной системы.

Список литературы:

1. Варфоломеева В.А., Иванова Н.А. Электронный документооборот, его преимущества, недостатки, риски // Журнал прикладных исследований.– 2022. – С. 192–196.
2. Электронный документооборот в России – Диадок [Электронный ресурс]. URL: <https://clck.ru/36mzV2> (Дата обращения 10.11.2023).
3. Высоцкий М.М., Травин В.В. Информационные технологии: доступно о важном. Минск: Адукацыя і выхаванне, 2021. – 96 с.
4. Мифтахова Р.Г., Морозкина Е.А. Машинный перевод. Нейроперевод // Вестник Башкирского университета. – 2019. – С. 497–502.

СЕКЦИЯ «КОСМОС, АВИАЦИЯ»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КОНСТРУКЦИИ СИЛОВОЙ НЕРВЮРЫ САМОЛЕТА

Брызгалов Владимир Константинович

*студент,
Московский авиационный институт,
РФ, г. Москва
E-mail: vl.frants@gmail.com*

Байзитова Резеда Нуровна

*студент,
Московский авиационный институт,
РФ, г. Москва*

Франц Владислав Георгиевич

*студент,
Московский авиационный институт,
РФ, г. Москва*

АННОТАЦИЯ

В данной научной статье исследуется возможность использования композитных материалов в конструкции силовой нервюры самолета Ан-140. Исследование позволяет сделать вывод о превосходстве композитных материалов над другими материалами.

Также здесь представлены результаты расчетов использования композитных материалов, проведенных на нервюре самолета Ан-140. Описана методика испытаний и обсуждена полученные результаты, которые подтверждают эффективность внедрения композитного материала в данную конструкцию.

Ключевые слова: авиастроение; Ан-140; нагрузки; композиты; силовая нервюра; метод конечных элементов; ABAQUS; моделирование.

Введение

Композитные материалы в последние годы стали всё более популярными в различных сферах, где авиастроительная отрасль не исключение. Композитные конструкции открывают новые перспективы оптимизации конструкции, благодаря своей прочности, низкой массе и структуре [1]. Путем внедрения композитных деталей вместо стальных, алюминиевых и деталей из других материалов в структуру устаревших самолетов, композиты позволяют увеличить операционную эффективность и надежность, уменьшить массу конструкции самолета, что в свою очередь приводит к снижению эксплуатационных расходов и увеличению срока службы самолетов [2]. Такие инновации позволят российской авиационной промышленности сохранить конкурентоспособность и повысить ее привлекательность, что будет показано здесь на примере турбовинтового регионального грузопассажирского самолёта Ан-140 [3].

Основной задачей данной работы является уменьшение веса силовой нервюры за счет внедрения композитных материалов на основе крыла самолета Ан-140, где силовая нервюра – это основной элемент конструкции крыла, отвечающей за передачу и распределение механических нагрузок [4]. В процессе решения задачи будет разработана модель силовой нервюры, просчитаны прочностные характеристики [5]. Целью данной работы является доказательство уменьшения веса конструкции и сохранения прочностных характеристик за счет внедрения композитных материалов [6].

1. Выбор силового элемента

В данной работе был выбран пассажирский самолет Ан-140 для проектирования и инженерного анализа силовой нервюры крыла. На рисунке 1 представлен теоретический контур левой консоли крыла самолета Ан-140.

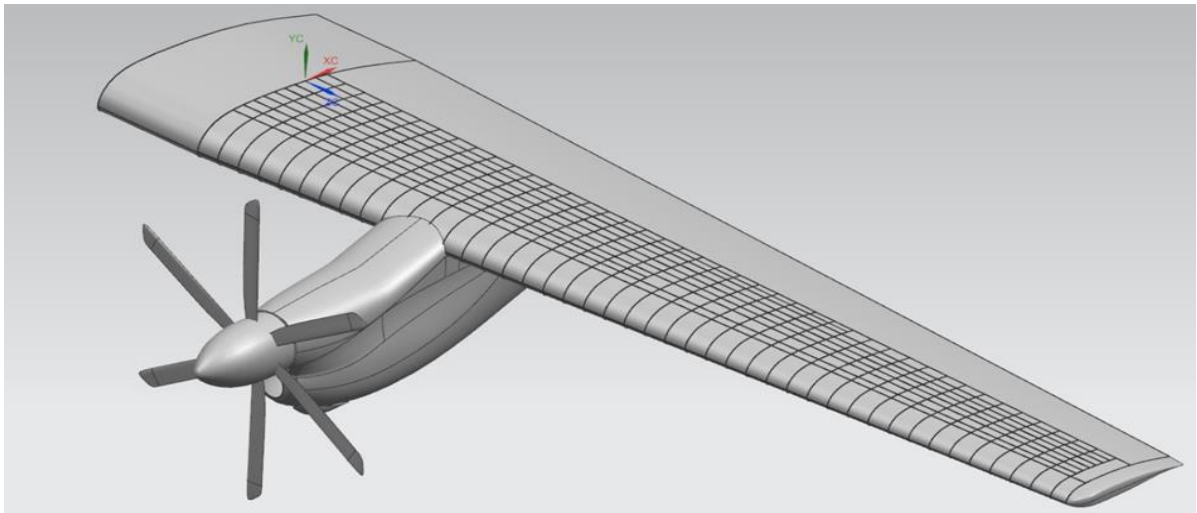


Рисунок 1. Теоретический контур левой консоли крыла самолета Ан-140

На рисунке 2 представлен теоретический контур расположения нервюр, стрингеров, лонжеронов. Данный самолет содержит следующие силовые нервюры: № 4, 6, 8, 9, 10, 13, 18, 21, 26 и 27. Они установлены в местах крепления механизмов навески закрылков, кронштейнов навески двигателей, кронштейнов навески элерона. Для проектирования была выбрана силовая нервюра №10, установленная в месте крепления кронштейна левого двигателя ТВД ТВ3-117ВМА-СБМ1. На рисунке 3 силовые нервюры выделены темным цветом, силовая нервюра №10 показана синим цветом.

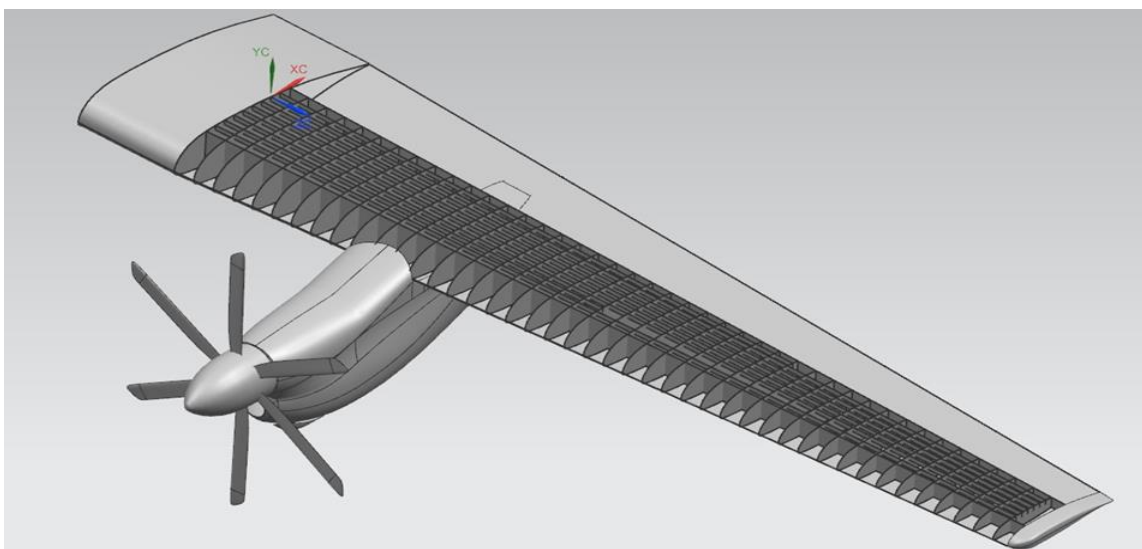


Рисунок 2. Теоретический контур расположения нервюр, стрингеров, лонжеронов крыла самолета Ан-140

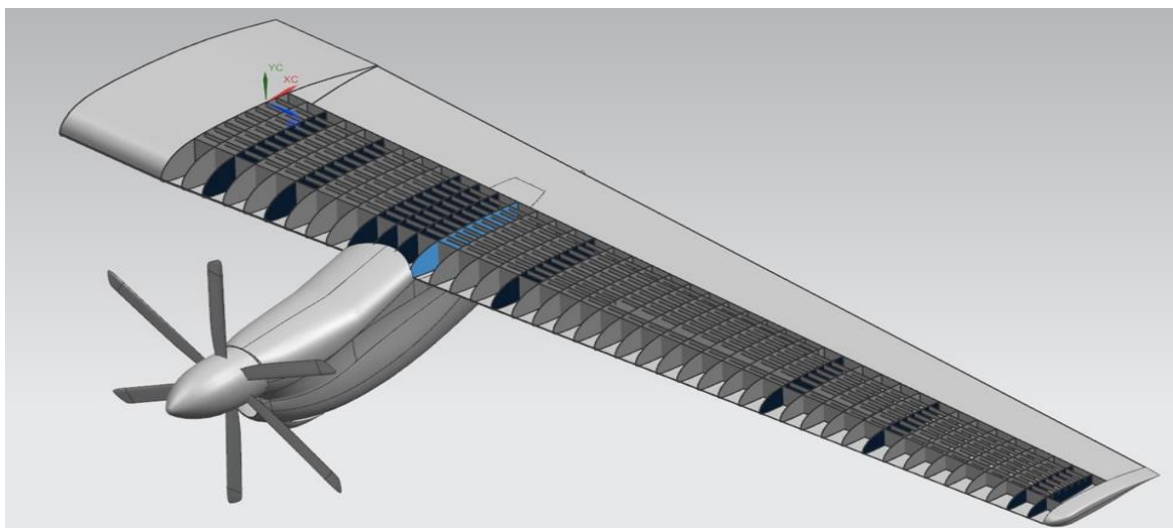


Рисунок 3. Расположение силовых нервюр крыла самолета Ан-140

2. Выбор материала

Для проведения исследования были выбраны традиционный и композиционный материалы. Первый материал, из которого изготавливаются нервюры крыла самолета Ан-140 – алюминиевый сплав 1163АТ. Современный среднепрочный сплав типа дуралюмин, является базовым материалом для критических по усталости в условиях растягивающих нагрузок зон. Листы из сплава марки 1163АТ с нормальной плакировкой, в закаленном и естественно состаренном состоянии имеют повышенные характеристики усталостной долговечности и трещиностойкости [7].

В качестве второго материала был выбран композиционный материал – углепластик на основе углеродного волокна и эпоксидного связующего. Углепластик отвечает основным требованиям, предъявляемым к материалам для авиационных конструкций, таким как жесткость, усталостная долговечность и коррозионная стойкость. Особенностью углепластика является его соотношение прочности к массе: высокие показатели прочности и модуля упругости при растяжении сочетаются с низкой плотностью [8]. Рассматриваемый композиционный материал состоит из трех слоев, толщиной в 1 мм и соответствует характеристикам, представленным ниже.

Механические характеристики данных материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Механические характеристики материалов

Технические характеристики	1163АТ	Углепластик		
		Продольное направление	Поперечное направление	Перпендикулярное направление
Модуль упругости, Н/мм ²	72000	33235	27634	27634
Модуль сдвига, Н/мм ²	27500	28132	28132	18567
Коэффициент Пуассона	0.3	0.3	0.3	0.44
Плотность, кг/мм ²	2.78×10^{-3}	1.5×10^{-3}		

3. Проектирование

Проектирование проводилось в САПР Siemens NX. Конструкция силовой нервюры №10 из алюминиевого сплава состоит из нескольких частей и представлена на рисунке 4 (а, б).

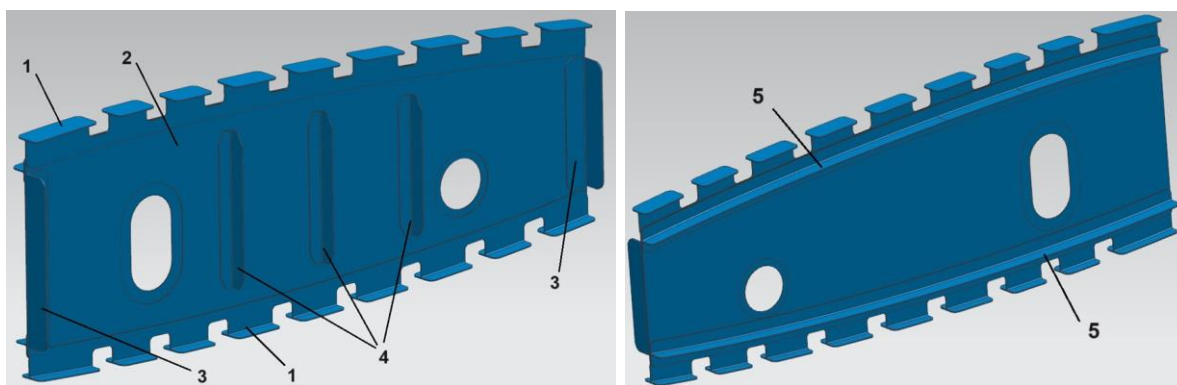


Рисунок 4. Конструкция силовой нервюры №10 из алюминиевого сплава:
 а) 1 – тавровый профиль, 2 – стенка нервюры, 3 – уголковый профиль крепления, 4 – уголки жесткости; б) 5 – продольный тавровый профиль

Профиля и уголки крепятся к стенке заклепками. Расположение заклепок показано на рисунке 5.

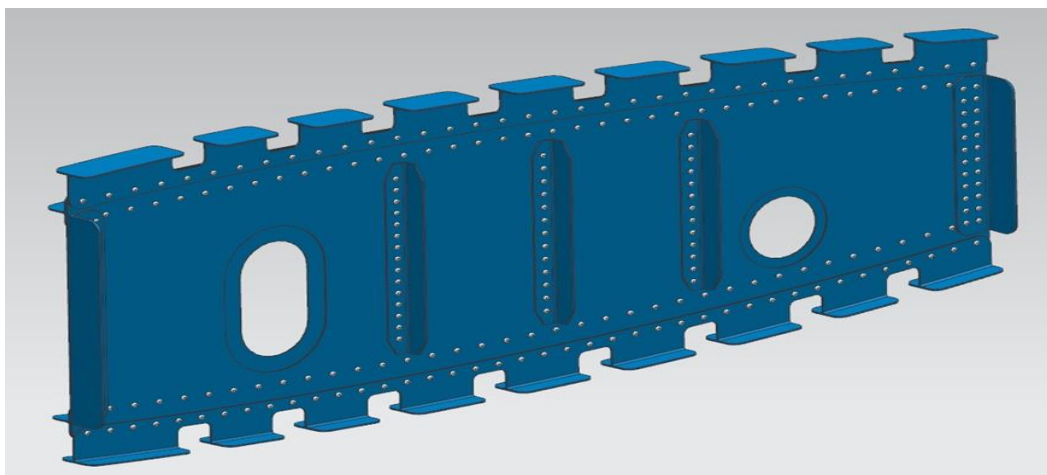


Рисунок 5. Силовая нервюра №10 с заклепками

Конструкция силовой нервюры №10 из композиционного материала является сплошной моделью. Она представлена на рисунке 6.

Для изготовления данной конструкции используется препрег с эпоксидным связующим и однонаправленным углеродным наполнителем. Силовая нервюра отвердевает при помощи вакуумного формования совместно за один цикл и изготавливается без вторичных операций, как сборка, склеивание.

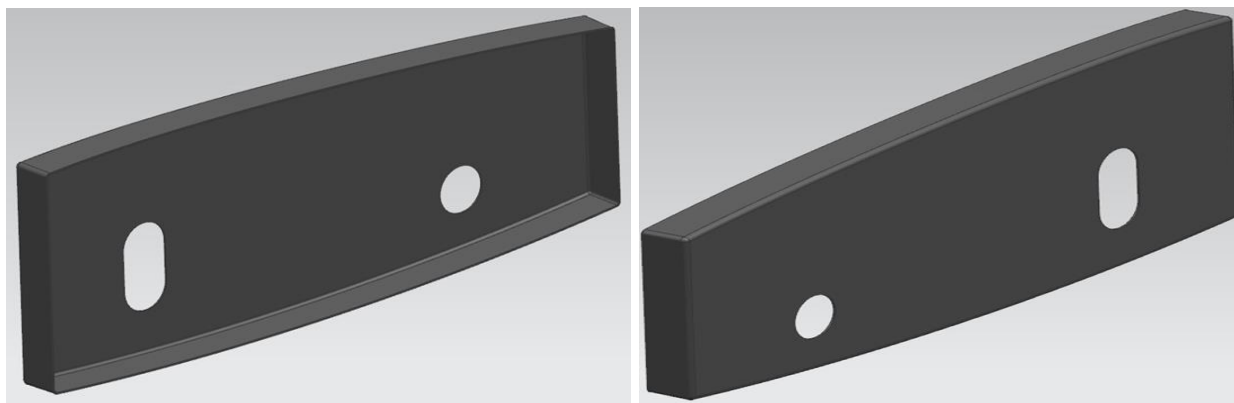


Рисунок 6. Конструкция силовой нервюры №10 из композиционного материала

4. Анализ

Инженерные расчеты были произведены методом конечных элементов в программе ABAQUS.

4.1 Импорт геометрии

Перед импортированием модели для проведения расчетов, твердотельные модели нервюры из алюминиевого сплава и углепластика были преобразованы в поверхностные модели. Сложные формы в конструкции из алюминиевого сплава, такие как тавровые профили были заменены на уголки, как показано на рисунке 7.

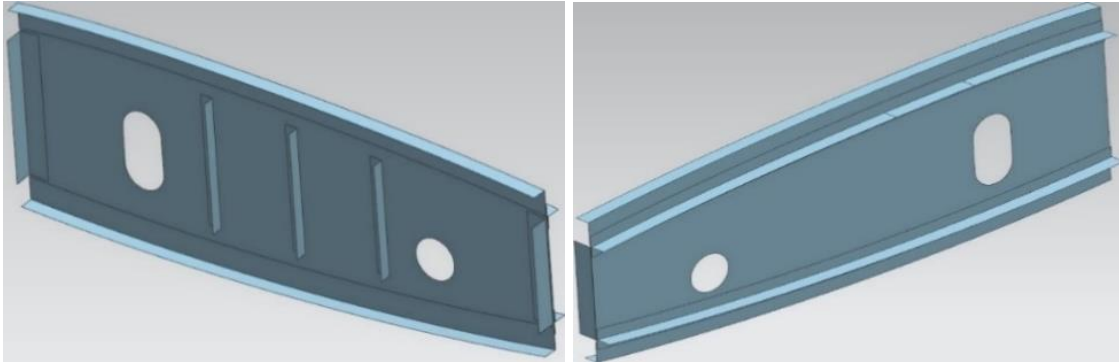


Рисунок 7. Упрощенная поверхностная модель нервюры из алюминиевого сплава

На рисунке 8 представлена поверхностная модель из углепластика.

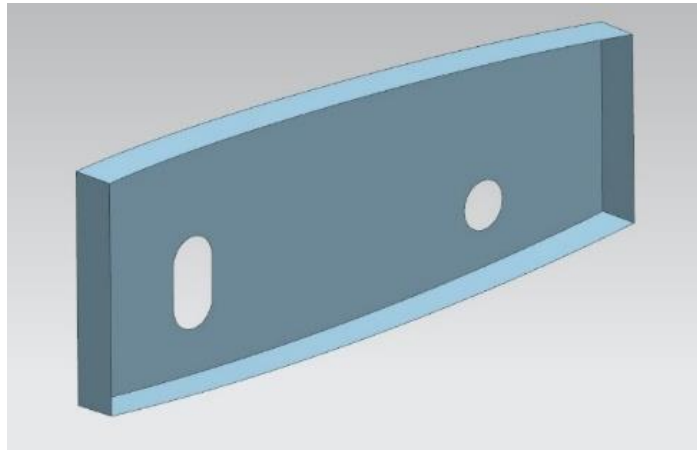


Рисунок 8. Поверхностная модель нервюры из алюминиевого сплава

Модели были сохранены в формате Parasolid и импортированы в ABAQUS.

4.2 Граничные условия

В данном исследовании были рассмотрены следующие нагрузки, действующие на силовую нервюру, крыла №10: распределенная воздушная нагрузка,

нагрузки от двигательной установки, нагрузки от лонжерона. Они показаны разноцветными стрелками на рисунке 9.

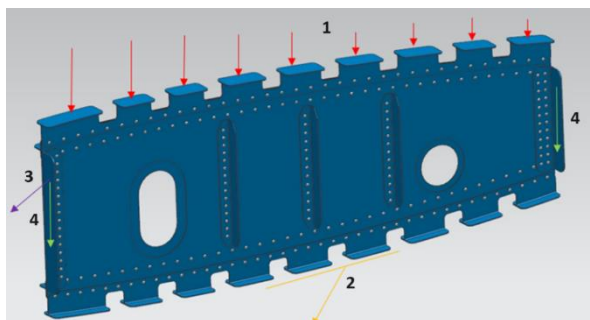


Рисунок 9. Нагрузки, действующие на силовую нервюру: красная (1) – распределенная воздушная нагрузка, желтая (2) и фиолетовая (3) – нагрузки от двигательной установки, зеленая (4) – нагрузка от лонжерона

Для проведения расчетов нагрузки были сгруппированы и рассмотрены в 2 случая.

Первый расчетный случай

В первом расчетном случае была выбрана нагрузка воздушного потока, прикладываемая к верхнему поясу нервюры и нагрузка от двигателя, действующая на нижний пояс. На картинке 10 показаны точки приложения сил (RP-1, RP-2) и направления сил.

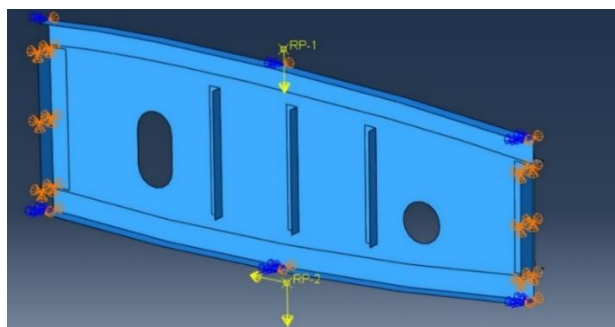


Рисунок 10. Нагрузки, приложенные к нервюре, крыла для первого расчетного случая

Сила воздушного потока указана в точке RP-1 и действует по всей поверхности силой 10000Н, сила от двигателя прикладывается на точке RP-2 и раскладывается на горизонтальную – 30000Н и вертикальную – 30000Н. Применяемыми граничными условиями являются фиксированные поступательные движения на всех перемещениях по бокам, сверху ограничено поступательное движение по Z и вращательное относительно X.

Второй расчетный случай

Во втором расчетном случае были рассмотрены оставшиеся нагрузки: нагрузка от двигателя, действующая на левый профиль крепления нервюры, и нагрузки от лонжерона, действующие на боковые профили крепления (Рисунок 11).

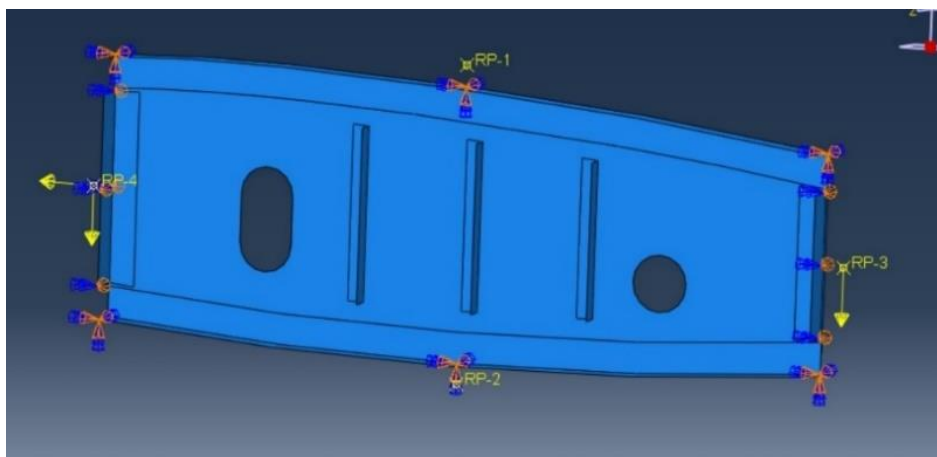


Рисунок 11. Граничные условия и нагрузки, приложенные к нервюре крыла для второго расчетного случая

В точке RP-3 действует сила от лонжерона 10000Н. В точке RP-4 прикладывается сила от двигателя – горизонтальная – 10000Н и вертикальная с учетом силы лонжерона – 20000Н. Применяемыми граничными условиями являются фиксированные поступательные и вращательные движения на всех перемещениях сверху и по бокам ограничено поступательное движение по Z и вращательное по X.

5 Результаты

5.1 Анализ напряжений на усиленной нервюре крыла №10 из алюминиевого сплава 1163АТ

Получены напряжения для двух расчетных случаев усиленной нервюры крыла №10 из алюминиевого сплава, масса которых равна 2.18 кг. Предел текучести не менее 420 МПа.

Максимальное полученное напряжение в первом расчетном случае составляет 381.23 МПа для алюминиевого сплава 1163АТ. График напряжений показан на рисунке 12.

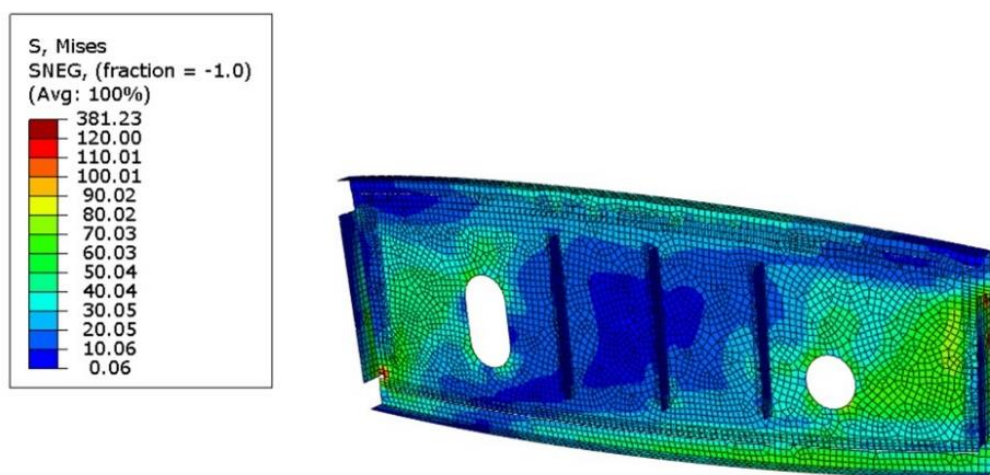


Рисунок 12. График напряжений нервюры крыла из алюминиевого сплава 1163АТ в первом расчетном случае

По причине того, что в теоретической конструкции возникают концентрации напряжения в заделках, в отличие от реальной, был проведен расчет с убранными стойками. Максимальное полученное напряжение составляет 166.14 МПа. График напряжений показан на рисунке 13.

Максимальное полученное напряжение во втором расчетном случае составляет 400.89 МПа. График напряжений показан на рисунке 14.

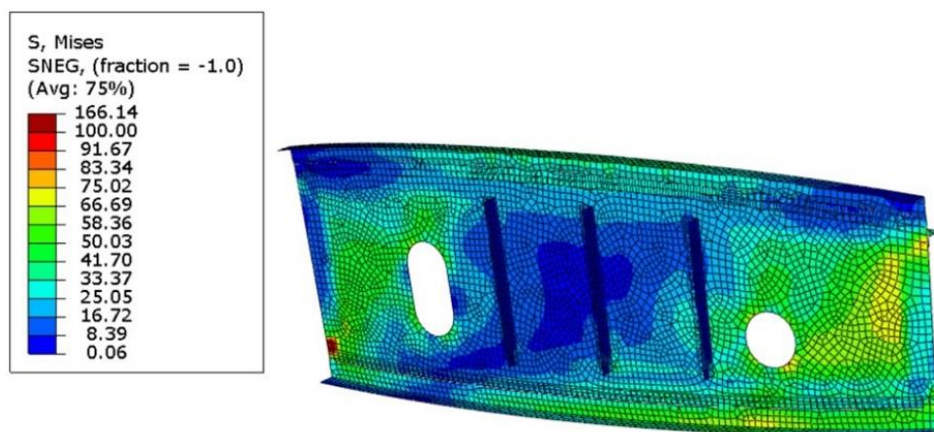


Рисунок 13. График напряжений нервюры крыла из алюминиевого сплава 1163AT в первом расчетном случае без стоек

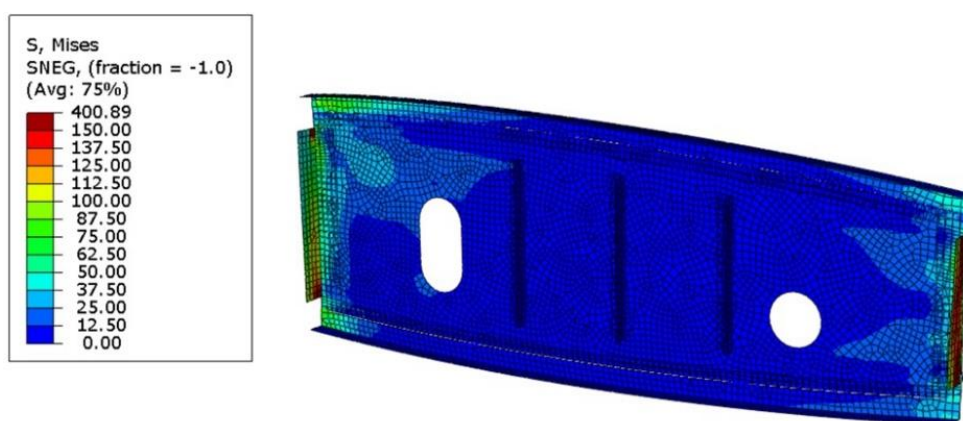
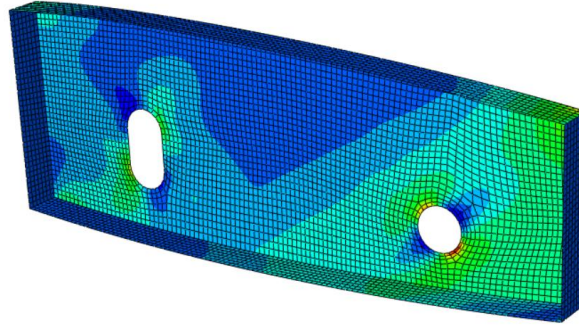
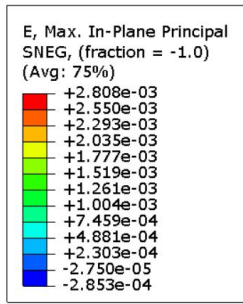


Рисунок 14. График напряжений нервюры крыла из алюминиевого сплава 1163AT во втором расчетном случае

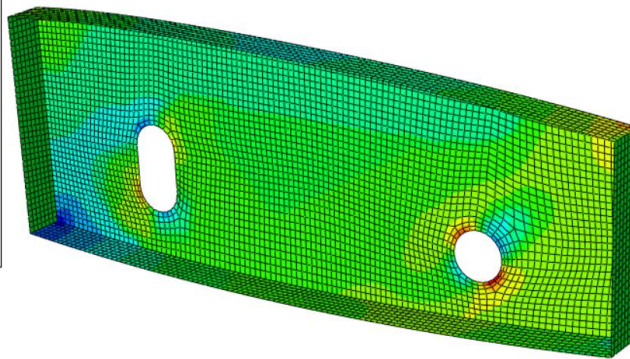
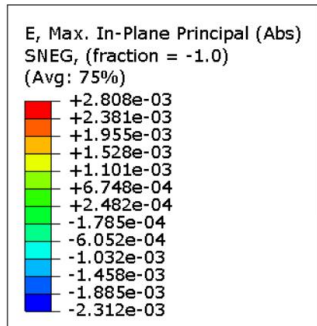
5.2 Анализ деформаций и напряжений на усиленной нервюре крыла №10 из углепластика

Для силовой нервюры № 10 из углепластика, масса которой 2.69 кг, были проведены деформационные расчеты на растяжение и сжатие, для выявления прочности конструкции. Допустимая деформация составляет 0.55. Также расчет напряжений для сравнения результатов с нервюрой из алюминиевого сплава.

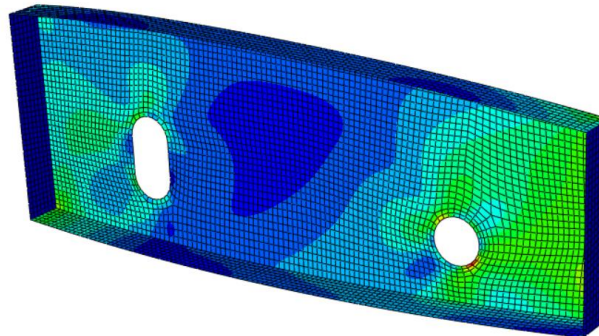
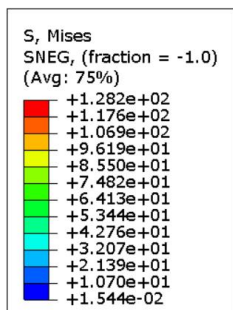
В первом случае максимальное растяжение и сжатие составило $2.808e^{-03}$ – 0.28. Максимальное полученное напряжение 348.48 МПа. Концентрации напряжений расположены в области отверстий. Графики растяжения, сжатия и напряжений представлены на рисунке 15.



a)



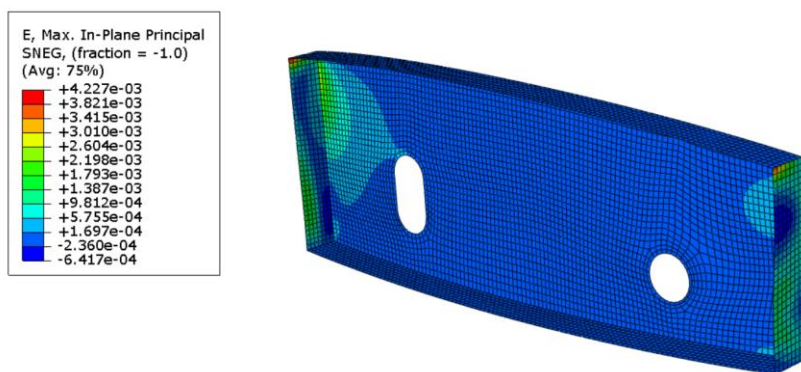
б)



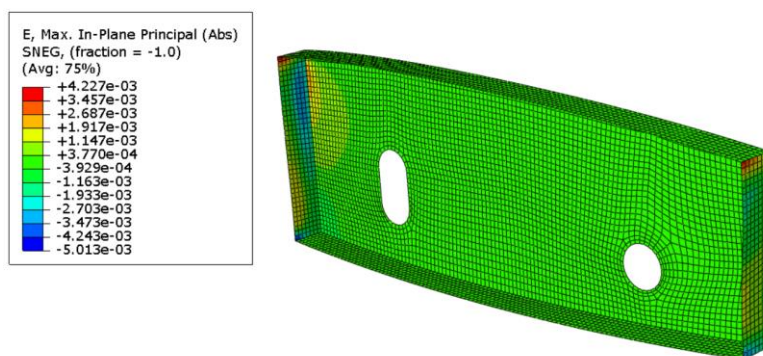
в)

Рисунок 15. Графики первого расчетного случая силовой нервюры крыла №10 из углепластика: а) растяжения, б) сжатия, в) напряжений

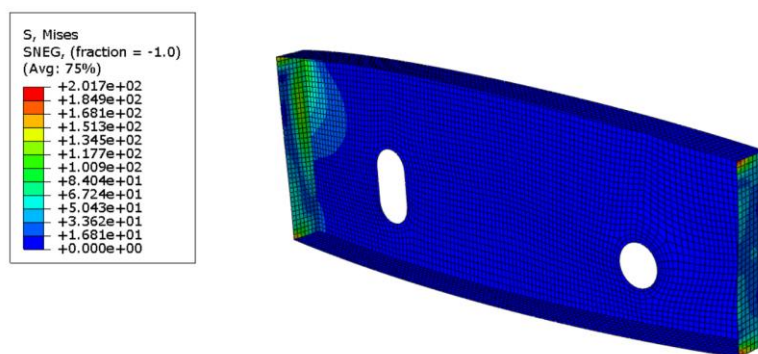
Во втором расчетном случае максимальное растяжение составило $4.227e^{-03} - 0.42$, а сжатие $-5.013e^{-03} - 0.5$. Максимальное полученное напряжение 548.28 МПа. Графики растяжения, сжатия и напряжений представлены на рисунке 16.



a)



б)



в)

Рисунок 16. Графики второго расчетного случая силовой нервюры крыла №10 из углепластика: а) растяжения, б) сжатия, в) напряжений

Допустимая деформация составляет 0.55.

5.3 Сравнение результатов

На основе полученных данных был проведен анализ напряжения материалов, представленный в таблице 2, который показал, что использование углепластика при различных нагрузках является допустимым. В исследовании были представлены результаты для двух различных материалов: алюминия и композита.

Также был проведен расчет углепластика на предмет деформации, для чего были выполнены деформационные расчеты на растяжение и сжатие с целью выявления прочности конструкции (Таблица 3).

Таблица 2.

Максимальное напряжение материалов

Материал	1163АТ	Углепластик
Максимальное напряжение (в первом расчетном случае), МПа	381.23	348.48
Максимальное напряжение (во втором расчетном случае), МПа	400.89	548.48

Таблица 3.

Деформационные расчеты

Тип исследования	Допустимая деформация	Растяжение	Сжатие	Напряжение
Результаты (в первом расчетном случае)	0.55	0.28	0.28	0.13
Результаты (во втором расчетном случае)	0.55	0.42	0.5	0.21

Было проведено численное моделирование различных конструкции силовой нервюры для оценки механических характеристик в таблице 1.

Использование композитных материалов в конструкции силовых нервюр данного самолета может привести к значительному снижению веса примерно на 17 кг на одной консоли крыла (Таблица 4).

Таблица 4.

Массы силовых нервюр

Нервюра, №	4	6	8	9	10	13	18	21	26	27
Из 1163АТ, кг	6.6	5.79	5.13	4.33	4.18	3.92	3.14	2.85	2.43	2.37
Из углепластика, кг	3.14	3.06	2.95	2.79	2.69	2.52	2.02	1.83	1.56	1.52

Полученные результаты показывают, что использование композитных материалов в конструкции является целесообразным решением для улучшения прочностных характеристик.

Выводы

В результате можно сделать вывод, что применение композитных нервюр позволяет снизить вес конструкций силовых нервюр на обеих консолях крыла на 34 кг, что имеет прямое влияние на увеличение грузоподъемности и улучшение топливной эффективности. Особенно важно учесть результаты расчетов по деформации и напряжению материалов, которые доказывают, что возможность использования другого материала в конструкции самолета является доступной. Это является преимуществом с точки зрения экономической эффективности, так как в будущем можно будет снизить себестоимость воздушного судна, не жертвуя при этом качеством. Требуемая задача была выполнена.

Будущее исследование

В дальнейшем необходимо провести более подробное исследование по внедрению композитных материалов в силовые нервюры самолета, что в свою очередь обещает быть очень перспективным. Также замена материала вызовет оптимизацию конструкций силовых нервюр, которая может быть проведена в ходе предстоящих исследований.

Список литературы:

1. Ковалев. С.Б., Зубарев. В.А., Кузнецов. В.Д., и др. "Современные технологии изготовления и использования композиционных материалов в аэрокосмической промышленности". Москва: Энергия, – 2019.
2. Петров Д.В. "Использование композитных материалов в авиации", журнал "Авиационные материалы и технологии", – 2015.
3. Иванов Л.А., Смирнов К.И. "Современные технологии использования композитных материалов в авиационной технике", – Журнал "Авиационная промышленность", – 2017.
4. Громов А.С., Никитин С.П. "Применение композитных материалов в конструкции силовых нервюр самолетов", журнал "Материаловедение в авиационной технике", – 2019.
5. Кузнецов В.А. "Исследование прочностных характеристик композитных материалов для использования в авиации", журнал "Материаловедение и технологии обработки материалов", – 2018.

6. Kannan.T., Mr. Veeranjanyulu. "Structural modeling and analysis of composite wing rib using finite element method", – 2015.
7. Климов В.Н., Козлов Д.М. "Современные авиационные конструкционные сплавы": учеб. пособие – Самара: Изд-во Самарского университета, – 2017. – 40 с.
8. Гуляев И.Н., Павловский К.А. "Высокомодульные углепластики для изделий гражданской авиационной техники" (обзор). Труды ВИАМ, – 2023. – № 3 (121).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕТОНАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ

Лукьянова Софья Денисовна

*студент,
кафедра конструкции и испытания летательных аппаратов,
Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет), филиал «Восход»,
РФ, г. Байконур
E-mail: sofya_lukyanova_03@mail.ru*

Абильдаева Кенжегуль Жалгасбаевна

*научный руководитель, старший преподаватель,
Московский авиационный институт, филиал «Восход»,
РФ, г. Байконур*

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассмотрены вопросы о возможности использования и дальнейшей эксплуатации детонационного ракетного двигателя в ракетно – космической технике. Рассмотрены его отличия от традиционного жидкостного ракетного двигателя, по этой аналогии приведены преимущества использования детонационного двигателя в период его жизненного цикла. Предложены пути решения контролирования выходных параметров из сопла двигателя.

Ключевые слова: детонационный ракетный двигатель; жидкостный ракетный двигатель; дефлаграция; детонация; коэффициент полезного действия; турбонасосный агрегат, ротационный детонационный двигатель, ракета – носитель.

К применению детонационного горения топлива в ракетных двигателях производственная наука и техника шла около 75 лет, и вот наконец, на одном из стендов НПО «Энергомаш» в Подмосковье, в июле – августе 2016 года, был запущен первый полногабаритный жидкостный ракетный двигатель (ЖРД) с детонационным горением компонентов ракетного сырья – детонационный ракетный двигатель.

Как правило, традиционные ЖРД используют энергию, распространяемую при нагревании топлива, при этом в камере сгорания образуются установившиеся фронты пламени, в которых происходит горение при постоянном давлении. Этот процесс именуют дефлаграцией, в результате которого температура газовой смеси резко возрастает и из сопла вырывается огненный столб, образуя реактивную тягу.

В отличие от дефлаграции, детонация – это стремительное горение, при котором продукты горения не успевают расшириться, поэтому процесс протекает при устойчивом объеме и резко увеличивающемся давлении. Так, коэффициент полезного действия детонационного сгорания на 30% выше, то есть при сжигании одинакового количества топлива образуется большее количество тяги, а благодаря небольшой площади зоны горения двигатель по мощности превосходит обычные ЖРД.

Также у детонационных двигателей есть ещё одно преимущество.

Для увеличения тяги и удельных характеристик традиционных ЖРД нужно повышать давление в камере сгорания. Так топливо, впрыскиваемое в камеру сгорания через форсунки, подается при большем давлении, чем реализуется в процессе сгорания, иначе струя топлива не сможет поступить в камеру. Поэтому самым сложным агрегатом в ЖРД является топливный турбонасосный агрегат (ТНА). К примеру, давление в камере сгорания ЖРД РД-170 составляет 250 атмосфер, а давление на выходе из кислородного насоса, качающего окислитель, достигает около 600 атм. Для привода этого насоса используется турбина мощностью 180 МВт. Так колесо турбины диаметром 0,4 м может развивать мощность, в четыре раза больше, чем два ядерных реактора. При этом устройство, вал которого совершает 230 оборотов в секунду, работает в среде жидкого кислорода, где малейшая искра приводит к взрыву.

Для детонационного двигателя такие сложности не нужны, так как давление для более действенного сгорания обеспечивает детонация, представляющая бегущую волну сжатия в топливе, так при детонации давление увеличивается в 20 раз без дополнительных систем.

Это означает, что детонационный двигатель будет мощнее и дешевле обычного ракетного двигателя, работающего на жидком топливе.

Проблемой внедрения детонационного двигателя, в число эксплуатируемых ракетных двигателей, является затрудненность в регулировании пламени детонационной волны.

Взрывная волна распространяется со скоростью звука до 380 м/с, а детонационная со сверхзвуковой скоростью – до 2500 м/с. Так детонационная волна не образует стабильного фронта пламени, поэтому работа такого двигателя носит пульсирующий характер.

Решением этой проблемы стало создание ротационного (спинового) детонационного двигателя. Идея закольцевать детонационную волну и заставить ее вращаться в камере сгорания родилась у ученых в начале 1960-х годов. Явление ротационной детонации было теоретически предсказано в 1960 году советским физиком Б.В. Войцеховским. Камера сгорания такого двигателя спроектирована в виде кольца, к которому топливо подается с помощью радиально расположенных форсунок. Движение детонационной волны в такой камере сгорания происходит по кругу, а значит сжимая и выжигая топливную смесь сверхзвуковая волна выталкивает продукты сгорания из сопла. Из этого следует, что частота пульсаций переходит в частоту вращения детонационной волны, которая достигает нескольких тысяч в секунду, то есть практически двигатель работает не как пульсирующий, а как традиционный ЖРД со стационарным горением, но куда более результативно ввиду того, что на самом деле в нем происходит детонация топливной смеси.

Работы над таким двигателем ведутся ещё с начала 1960-х годов. На сегодняшний день создан лишь двигатель-демонстратор, который проработал небольшое количество времени, и о его характеристиках ничего не известно.

Таким образом, актуальность в эксплуатации детонационных двигателей заключается в том, что детонационный ЖРД позволит поднять тягу на 10% при сжигании того же количества топлива, что и в обычном двигателе, а удельный импульс должен повыситься на 10–15%, при этом двигательная установка не

предполагает внедрение дополнительных систем, которые уменьшили бы хоть один из критериев РН, например: её стартовую массу.

Список литературы:

1. Теория горения и взрыва : учеб. пособие / Н.Н. Вершинин, Г.В. Козлов, Ю.А. Григорьев. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2014. – 156 с.
2. Математика в космонавтике: ротационный детонационный двигатель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/ua-hosting/articles/490808/> (дата обращения: 6.12.23)
3. Детонационный ракетный двигатель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sneg5.com/nauka/tehnika-i-tehnologii/detonacionnyy-raketnyy-dvigatel.html> (дата обращения 6.12.23)

СЕКЦИЯ
«МАТЕМАТИКА»

**МАТРИЦЫ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ НА ПРИМЕРЕ
ИГРЫ «САПЁР»**

Веселова Анастасия Александровна

*студент,
кафедра информационных и управляющих систем
(высшей математики и информатики),
Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: veselovana@bk.ru*

Жаркова Валерия Дмитриевна

*студент,
кафедра информационных и управляющих систем
(высшей математики и информатики),
Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Фризюк Варвара Евгеньевна

*студент,
кафедра информационных и управляющих систем
(высшей математики и информатики),
Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: whitekishmish@mail.ru*

Шекихачева Наталья Ивановна

*научный руководитель, канд. пед. наук,
доц., кафедра информационных и управляющих систем
(высшей математики и информатики),
Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна,
РФ, г. Санкт-Петербург*

Игры, основанные на матричном анализе, становятся все более популярными и востребованными, так как матрицы являются мощным инструментом для моделирования и анализа игровых ситуаций, а также для разработки стратегий и

принятия решений. Матрицы используются для создания алгоритмов, которые обучаются на основе предыдущих игровых ситуаций и адаптируются к меняющимся условиям, что позволяет создавать более интеллектуальные и реалистичные игровые сценарии. Также они применяются для обеспечения реалистичной визуализации и взаимодействия объектов в игровом мире.

В данной статье содержится информация о том, что такое матрица, принцип применения матриц в компьютерных играх, в каких компьютерных играх используются матрицы, как используются матрицы в видеоиграх и на основе этих знаний показано, как можно создать свою компьютерную игру.

Матрица – это математическая структура, которая находит применение во многих областях нашей жизни. Она представляет собой таблицу из чисел или других элементов, упорядоченных в строки и столбцы.

Компьютерные игры – одна из областей, где матрица широко применяется. С ее помощью создаются трехмерные модели персонажей, прорисовываются текстуры и описывается взаимодействие объектов в виртуальном мире. Благодаря матрицам игры выглядят так реалистично и живо.

Одно из наиболее распространенных применений матриц в играх – это преобразование 3D-объектов. Матрицы трансформации, используются для перемещения, масштабирования и вращения объектов в 3D-пространстве. Это позволяет создавать различные эффекты движения и анимации, включая передвижение персонажей, вращение камеры и создание впечатления движущихся объектов или окружающей среды.

Матрицы также применяются для преобразования координат для отображения 3D-сцены на 2D-экране. Этот процесс, называемый преобразованием проекции, позволяет привести координаты объектов в трехмерном пространстве к координатам на плоскости экрана. Это важно для правильного отображения глубины и перспективы в игровой сцене.

Изучение сайтов даёт возможность выделить плюсы в использовании матриц в игровом процессе, такие как:

- Улучшение качества графики

- Повышение взаимодействия с окружением
- Упрощение процедурного программирования
- Расширяемость и универсальность

Так, автором статьи отмечено, что применение матриц в разработке игр помогает создавать уникальные игровые миры, которые притягивают и увлекают игроков. Это инновационное решение, которое продолжит развиваться и улучшаться, открывая новые возможности [3].

Выделяют основные понятия матрицы в видеоиграх:

1. Матрица персонажей: В видеоиграх, особенно в RPG или стратегиях, матрица персонажей представляет собой таблицу, в которой отображаются все игровые персонажи, их характеристики, уровни, опыт и другие параметры. Эта матрица используется для управления и развития персонажей в игре.

2. Матрица уровней: В некоторых играх, особенно в платформерах или головоломках, матрица уровней представляет собой таблицу, в которой отображаются все игровые уровни, их расположение, сложность и доступность для игрока. Эта матрица позволяет игроку выбирать или прогрессировать через различные уровни игры.

3. Матрица врагов: В некоторых играх, особенно в шутерах или экшен играх, матрица врагов представляет собой таблицу, в которой отображаются все враги, их характеристики, атаки, уровни, тактики и другие параметры. Эта матрица используется для балансировки сложности игры и управления поведением врагов.

4. Матрица миров: В некоторых играх, особенно в открытых мирах или песочницах, матрица миров представляет собой таблицу, в которой отображаются все игровые миры или локации, их характеристики, размеры, ресурсы и другие параметры. Эта матрица позволяет игроку перемещаться и взаимодействовать с различными игровыми мирами.

5. Матрица ресурсов: В некоторых играх, особенно в стратегиях или симуляторах выживания, матрица ресурсов представляет собой таблицу, в которой

отображаются все игровые ресурсы, их типы, количество, доступность и использование. Эта матрица позволяет игроку управлять ресурсами и планировать свои действия в игре.

б. Матрица пути: В некоторых играх, особенно в играх с элементами головоломки или стратегий, матрица пути представляет собой таблицу, в которой отображается кратчайший путь от одной точки к другой на игровом поле. Эта матрица используется для разработки алгоритмов искусственного интеллекта, а также для определения маршрутов персонажей или объектов в игре.

Процесс расчета выигрышей в матрице игры основан на анализе стратегий и действий игроков. Рассмотрим пример игры двух игроков, где каждый игрок имеет две возможные стратегии – "А" и "В".

Для начала, определяется матрица выигрышей, которая представляет собой таблицу, в которой указаны выигрыши каждого игрока в зависимости от выбранных ими стратегий. Например, матрица выигрышей может выглядеть так:

Игрок 1

А В

Игрок 2

А 3 -1

В -2 4

В этой матрице, число в ячейке (А, А) означает выигрыш первого игрока, если он выбирает стратегию "А", а второй игрок выбирает стратегию "А". Аналогично, число в ячейке (В, В) означает выигрыш первого игрока, если он выбирает стратегию "В", а второй игрок выбирает стратегию "В".

Для расчета выигрышей в матрице игры, используются различные концепции, такие как равновесие Нэша или доминирование стратегий. Однако самый простой и распространенный метод – это метод минимакса.

Метод минимакса заключается в поиске оптимальной стратегии для первого игрока, гарантирующей ему наилучший возможный результат независимо от выбора второго игрока.

Матрицы использованы в таких играх, как: World of Warcraft., Super Mario Bros, Metal Gear Solid, Minecraft, Civilization V, The Legend of Zelda.

Разработка компьютерной игры «Сапер» с использованием матриц

Матрица в коде сапера представляет собой двумерный массив, который отображает поле игры. Каждая ячейка матрицы представляет одну клетку игрового поля и содержит информацию о ее состоянии.

В игре сапер, матрица используется для хранения следующей информации о каждой ячейке:

Флаг – указывает, открыта ли ячейка или нет. Если ячейка открыта, значит, ее содержимое видимо игроку. Если ячейка закрыта, значит, игрок еще не узнал ее содержимого.

Мина – указывает, содержит ли ячейка мину или нет. Если в ячейке находится мина, значит, игрок проигрывает, если откроет эту ячейку.

Число – показывает, сколько мин находится в соседних ячейках. Если число равно 0, то это означает, что вокруг данной ячейки нет мин.

Матрица обновляется в процессе игры при открытии новых ячеек или установке флагов. Она также используется для проверки условий победы или поражения и для отображения игрового поля на экране.

Список литературы:

1. Воробьев, А.А. Стратегическая рефлексия в матричных играх / А.А. Воробьев, А.В. Данеев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19, № 6. – С. 146-155. – ISSN 1990-5378.
2. Где матрица встречается в реальной жизни // astra-vegas : [сайт]. – 2023. – URL: <https://astra-vegas.ru/gde-matrica-vstrecaetsya-v-realnoizizni/?ysclid=lpisnyibi2137658569> (дата обращения: 01.12.2023).
3. Подходит ли VA-матрица для игр // purpurstore : [сайт]. – 2023. – URL: <https://purpurstore.ru/podhodit-li-va-matrica-dlya-igr/> (дата обращения: 01.12.2023).
4. Применение матриц в повседневной жизни: примеры использования // xgamenews : [сайт]. – 2023. – URL: <https://xgamenews.ru/primenenie-matrits-v-povsednevnoy-zhizni-primery-ispolzovaniya> (дата обращения: 30.11.2023).

СЕКЦИЯ
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ СЕПАРАЦИИ
ПРИРОДНОГО ГАЗА**

Козлов Лев Павлович

*магистрант,
кафедра машин и аппаратов химических
и пищевых производств,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург
E-mail: fatamorgana2307@mail.ru*

Василевская Светлана Петровна

*канд. техн. наук, доц.,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург*

**RESEARCH OF THE PROCESS OF MECHANICAL SEPARATION
OF NATURAL GAS**

Lev Kozlov

*Master's student,
Department of Machines
and Apparatuses for Chemical and Food,
Production, Orenburg State University,
Russia, Orenburg*

Svetlana Vasilevskaya

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Orenburg State University,
Russia, Orenburg*

АННОТАЦИЯ

В статье раскрыт сам процесс сепарирования природного газа на установке механической сепарации. Рассмотрена технологическая схема установки низко-

температурной сепарации сырого природного газа. Целью работы является детальное исследование процесса механической сепарации сырого природного газа от блока входных ниток (БВН) до выхода газа в магистральный газопровод.

ABSTRACT

The article reveals the process of natural gas separation at a mechanical separation plant. The technological scheme of the installation of low-temperature separation of raw natural gas is considered. The purpose of the work is a detailed study of the process of mechanical separation of raw natural gas from the block of inlet threads (BVN) to the gas outlet into the main gas pipeline.

Ключевые слова: НТС, низкотемпературная сепарация, газ, низкотемпературная конденсация, низкотемпературная сепарация газа, охлаждение газа, углеводород, газовый теплообменник, глубокое извлечение, исходный газ.

Keywords: НТС, low-temperature separation, gas, low-temperature condensation, low-temperature gas separation, gas cooling, hydrocarbon, gas heat exchanger, deep extraction, source gas.

Установка низкотемпературной сепарации за последние несколько десятилетий является одним из самых эффективных комплексов для процесса с выделением и отделением из газа, поступающего из скважин, всех высокомолекулярных углеводородов.

Помимо этого, газ, отделенный при относительно низких температурах, является прекрасным средством для его обезвоживания. Это связано с тем, что под действием относительно низких температур пары водно-метанольной смеси в этом газе конденсируются из капель в жидкость, которая затем превращается в кристаллогидраты, которые, как и жидкие углеводороды, отделяются от газа в сепараторе.

Без всякого сомнения, низкотемпературная сепарация природного газа по своей простоте подготовки и по сей день оказывается эффективным комбинированным процессом, очищающим газ от ВМС и механических примесей.

Распространенность данного метода, а также его высокая эффективность и надежность НТС газа в комбинации с практически беззатратным холодом, данный процесс является незаменимым во всех отраслях газодобычи, где требуется грубая осушка и очистка газа от механических примесей, поскольку энергия газового потока используется непосредственно в установке.

НТС газа – процесс при котором природный газ приготавливается прямо на промысле для извлечения из него максимального количества конденсата, путем выпадения капель жидкости, и удаления воды с самого газа. Он происходит при температурах от 273,15 до 243,15 К. Первая в истории установка НТС введена в промышленную эксплуатацию в Соединенных штатах в 1950 году, а в Содружестве Независимых Государств в 1959 году.

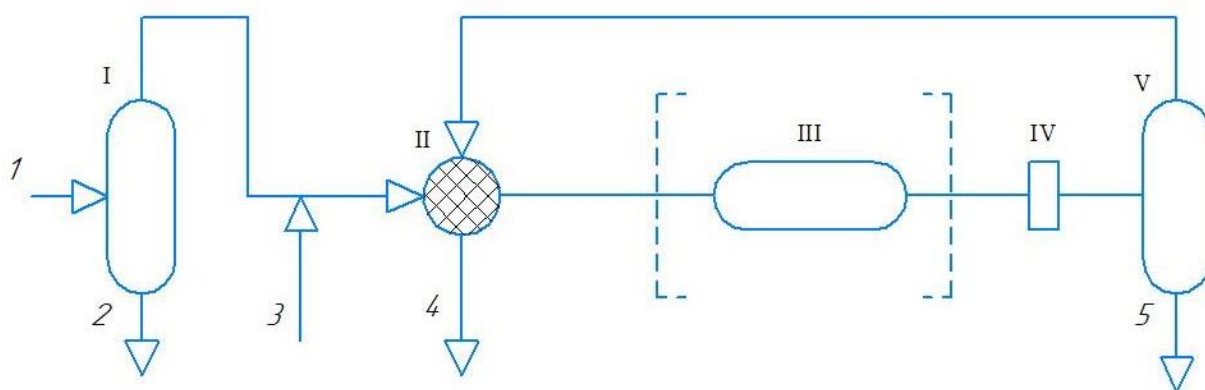


Рисунок 1. Технологическая схема установки низкотемпературной сепарации газа: I – сепаратор первой ступени; II – газовый теплообменник; III – испаритель-холодильник; IV – штуцер; V – низкотемпературный сепаратор; 1 – необработанный газ; 2 – смесь углеводородного конденсата и воды; 3 – ингибитор гидратообразования; 4 – обработанный газ; 5 – смесь углеводородного конденсата и насыщенного водой ингибитора гидратообразования

Низкотемпературная сепарация совершается по следующей технологической схеме. Газ из газовых скважин по шлейфу проходит (рисунок 1) через сепаратор первой ступени, на промысле называемый первичником (для предварительного отделения жидкости, выделившейся в трубах и шлейфе от скважины до входа в первую ступень очистки), затем газ поступает в газовый теплообменник,

где охлаждается встречным потоком уже отсепарированного холодного газа. После теплообменника газ, проходя через штуцер (эжектор), редуцируется до необходимого давления максимальной конденсации (или максимально близко возможного к нему), температура его при этом снизится (за счет эффекта Джоуля – Томсона). В сепараторе под действием изменения термодинамических условий, и последующем снижении скорости газового потока выпадает газовый конденсат и ВМС в виде капель, которые, накапливаясь в так называемом конденсатосборнике, периодически сливается в промысловый сборный коллектор-конденсатопровод, а после на узел стабилизации газового конденсата. При желании повысить рациональное использование пластовой энергии в данную схему вместо штуцера возможно применить турбодетандер. При естественном снижении давления газа (в процессе десятилетней разработки месторождения) до значения, при котором газодобывающий промысел не в состоянии обеспечить заданную технологическим режимом температуру сепарации за счет пластовой энергии, в схему возможно включить источник искусственного холода – холодильный агрегат.

Технологический режим всех установок НТС определяется путем термодинамической характеристики данного месторождения (на котором ведется разработка), составом как пластового, так очищенного газа и конденсата, а также требованиям, предъявляемым к данной продукции. Для предотвращения образования гидратных пробок во всех схемах НТС заранее предусматривается ввод в газовый поток комплексного ингибитора гидратообразования и коррозии. Давление последней ступени сепарации природного газа определяется давлением газа в основном газопроводе, температура – из условий выпадения конденсата и тяжелых углеводородов. Технологию низкотемпературной сепарации можно применять для любой климатической зоны, которая в свою очередь допускает наличие неуглеводородных компонентов, обеспечивая высокую степень извлечения конденсата (C_{5+B}) порядка 97 %, а также температуру точки росы, при которой можно полностью исключить выпадение влаги и тяжёлых углеводородов при

транспортировки природного газа после первичной очистки. Достоинством установки НТС являются довольно низкие капиталовложения и эксплуатационные затраты (при наличии постоянного перепада давления), а также недостатком из-за относительно низкой степени извлечения газового конденсата из тощих газов. Стоит отметить и снижение эффективности из года в год в процессе эксплуатации за счет облегчения состава пластовой смеси, и скорая необходимость большой реконструкции в период истощения дроссель-эффекта.

Самым эффективным из всех на сегодняшний день является применение комплексной системы Низкотемпературной Сепарации (НТС) и Низкотемпературной конденсации (НТК) жидких углеводородов из природного и нефтяного попутных газов прямым охлаждением.

Сам метод низкотемпературной сепарации, при котором газ охлаждается за счет подачи холода из внешней криогенной камеры, является одним из наиболее эффективных на сегодняшний день методов контроля точки росы и сепарации жидких углеводородов в низконапорных газовых скважинах или на стадии истощения.

Поскольку газовые месторождения разрабатываются в режиме истощения в течение длительного времени, газодобывающие компании имеют право на снижение температуры сепарации с целью сохранения заданного плана добычи жидких углеводородов за счет сопутствующего облегчения состава исходной смеси. Однако на практике температура сепарации неуклонно растет из-за непрерывного снижения уровня свободного падения. Таким образом, одновременно действуют два важных фактора, которые могут повлиять на общее снижение эффективности НТС.

Современные реалии требуют скорейшей замены установок НТС на низкотемпературные конденсационные (НКТ) установки, которые во многом характеризуются низкими температурами охлаждения газового потока (до 153,15 К). Такой низкий температурный предел обеспечивает извлечение жидких углеводородов, а также пропана и этана.

В процессе низкотемпературной конденсации (НКТ) самого газа охлаждение продолжается только до заданной степени конденсации паровой фазы (исходного газа), которая определяется необходимостью полного извлечения целевых компонентов из газа и достигается постоянной конечной температурой процесса охлаждения.

В сочетании с адсорбционными блоками осушки газа (БОГ) с циклом регенерации блоки НТС или НТК позволяют подготовить газ для бесперебойной работы газотурбинных электростанций с качественным топливоподачей.

Применение всех перечисленных блоков на входе в компрессор позволяет подготовить товарный газ и продлить срок службы компрессорного масла.

Комплексы низкотемпературной сепарации (НТС) наиболее эффективно зарекомендовали себя при получении товарных продуктов в виде сжиженных пропан-бутановых фракций и используются для наполнения газовых баллонов и розлива сжиженного бензина на малопродуктивных газовых и нефтяных месторождениях.

Низкотемпературная конденсация (НКТ) обеспечивает наибольшее извлечение и чистоту товарных продуктов и является наиболее экономичным из применяемых в настоящее время процессов.

Список литературы:

1. Багатуров С.А. Основы теории и расчета перегонки и ректификации. М.: Химия, 1974. – 439 с.
2. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки. М.: Химия, 1980.- 407 с.
3. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И., Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. 3-е изд., перераб. И доп. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 677 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕПРЕССОРНЫХ И АНТИГЕЛЕЕВЫХ ПРИСАДОК, ИХ СВОЙСТВ И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Проскурнина Татьяна Владимировна

*магистрант,
кафедра машин и аппаратов химических
и пищевых производств,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург
E-mail: tanechka_kudryavtseva_98@mail.ru*

Василевская Светлана Петровна

*канд. техн. наук, доц.,
Оренбургский государственный университет,
РФ, г. Оренбург*

STUDY OF DEPRESSANT AND ANTI-GEL ADDITIVES, THEIR PROPERTIES AND IMPACT ON THE QUALITY CHARACTERISTICS OF DIESEL FUEL

Tatyana Proskurnina

*Master's student,
Department of Machines and Apparatuses
for Chemical and Food Production,
Orenburg State University,
Russia, Orenburg*

Svetlana Vasylevskaya

*Candidate
of Technical Sciences, Associate Professor,
Orenburg State University,
Russia, Orenburg*

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены низкотемпературные характеристики смесей образцов прямогонного дизельного топлива, депрессорной присадки и индивидуальных углеводородов; эффективность действия депрессорной присадки.

ABSTRACT

The article examines the low-temperature characteristics of mixtures of straight-run diesel fuel samples, depressant additives and individual hydrocarbons; effectiveness of the depressant.

Ключевые слова: Дизельное топливо, депрессорные присадки, углеводороды, бензин, характеристики смесей.

Keywords: Diesel fuel, depressant additives, hydrocarbons, gasoline, mixture characteristics

Дизельное топливо

Дизельное топливо (ДТ) на сегодняшний день является одним из самых востребованных видов топлива, что объясняет рост его производства и применения. Согласно данным, приведенным на официальном сайте Росстата [1], объем производства ДТ за 2019-2022 гг. увеличился с 73,473 млн. тонн до 86,322 млн. тонн (рисунок 1.1). ДТ представляет собой жидкое топливо, которое применяется в дизельных двигателях внутреннего сгорания [2].



Рисунок 1. Объемы производства ДТ в период с 2019 по 2022 г.

Обзор нефтеперерабатывающих заводов объемы, которых реализуются на территории Оренбургской области

1. ПАО «Орскнефтеоргсинтез»

ПАО «Орскнефтеоргсинтез» [2] – нефтеперерабатывающее предприятие с установленной мощностью 6 млн. тонн нефти в год. Завод производит высококачественную, конкурентоспособную продукцию: автобензины, дизельное топливо, авиакеросин, битум, мазут.

В 2019 году Орский НПЗ переработал более 4794 тысяч тонн сырья, выпуск светлых нефтепродуктов увеличен на 20,8%. На 5% увеличился объем выпуска автобензинов. Произведено более 32 тысяч тонн бензина марки АИ-95, более 498 тысяч тонн АИ-92, 2279 тысяч тонн дизельного топлива, что на 15,9% больше, чем в 2018 году. Выпущено 232 тысячи тонн реактивного топлива. Отгружено 406 тысяч тонн битума, прирост составил более 90%.

Акционером ПАО «Орскнефтеоргсинтез» является АО «ФортеИнвест». Компания поставляет сырье для переработки и реализует широкий спектр нефтепродуктов Орского НПЗ как на российском рынке, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья.

На предприятии в рамках исполнения Программы модернизации внедряются прогрессивные технологии, реализуются крупные инвестиционные проекты. Благодаря этому завод добился значительных успехов в увеличении выпуска высокооктановых марок автомобильного топлива, выпуске дизельного топлива европейского качества, увеличении глубины переработки и снижении безвозвратных потерь.



Рисунок 2. ПАО «Орскнефтеоргсинтез»

Орский нефтеперерабатывающий завод – одна из гордостей нашей Оренбургской области, завод построен по всем современным канонам и технологиям.

НПЗ производит для потребления области разные нефтепродукты, например:

- автомобильный бензин неэтилированный марки ай-92 экологического класса к4 (ай-92-к4);
- автомобильный бензин неэтилированный марки ай-92 экологического класса к5 (ай-92-к5);
- =автомобильный бензин неэтилированный марки ай-95 экологического класса к5 (ай-95-к5);
- автомобильный бензин неэтилированный экспортный марки нормаль-80 (ай-80-к2);
- бензин газовый стабильный;
- бензол содержащая фракция;
- битум нефтяной дорожный вязкий марки бнд 60-90;
- дизельное топливо евро, межсезонное, сорт е, экологического класса к5 марки дт-е-к5;

- дизельное топливо евро, летнее, сорт с, экологического класса к5 марки дт-л-к5;

- мазут топочный 100, 3,00%, малозольный, 25с;
- пропан технический;
- сера техническая газовая, гранулированная, сорт 9998;
- топливо дизельное зимнее дт-з-к5 минус 32;
- топливо для реактивных двигателей марки рт, высший сорт;
- фракция бутановая.

ПАО «Орскнефтеоргсинтез» в марте 2021 года нарастило производство сразу нескольких востребованных марок нефтепродуктов. Выпуск автобензина марки АИ-95 увеличился на 277% (+6,05 тысяч тонн), топлива РТ – на 449% (+42,4 тысячи тонн).

Общий объем переработки нефти и газоконденсата составил более чем 400 тысяч тонн, а объем выпускаемой продукции 312 тысяч тонн. Произведено более 65,8 тысяч тонн автобензинов, около 135 тысяч тонн дизельного топлива, 19 тысяч тонн битума. Глубина переработки в отчетном периоде составила 83,22%, выход светлых нефтепродуктов – 75,08%.

Значительное увеличение объема выпуска автобензина АИ-95 и топлива РТ в марте 2021 года в сравнении с аналогичным периодом прошлого года связано с перераспределением внутри продуктовой корзины в пользу высокомаржинального топлива. Это обусловлено тем, что после снятия ограничений на перемещение во время пандемии, рынок снова начал потреблять примерную годовую норму топлива, и завод может выходить на прошлые мощности.

Орский НПЗ получил возможность производить продукцию, соответствующую современным экологическим европейским стандартам, благодаря выполнению масштабной программы реконструкции и модернизации завода. В настоящее время на заводе в активной стадии находится реализация проекта «Комплекс замедленного коксования»: выполнена большая работа по контрактации оборудования для установок замедленного коксования и гидроочистки дизельного топлива, начаты строительные-монтажные работы. А также на рассмотрении

стоит вопрос проектирования новой линии производства высокооктанового бензина путем глубокой переработки и добавления новой октан повышающей присадки. Завершение этого и других проектов модернизации обеспечит повышение конкурентоспособности и прибыльности предприятия.

Наибольший спрос идет на следующие продукты ПАО «Орскнефтеоргсинтез»:

- Автомобильный бензин неэтилированный марки АИ-92 экологического класса К5 (АИ-92-К5)
- Автомобильный бензин неэтилированный марки АИ-95 экологического класса К5 (АИ-95-К5)

Завод предоставляет свою продукцию по ГОСТ 32513-2013 Топлива моторные.

2. АО «Куйбышевский НПЗ»

АО «Куйбышевский НПЗ» [4] расположен в г. Самара и входит в состав Самарской группы нефтеперерабатывающих заводов НК «Роснефть» с 2007 г. Проектная мощность предприятия – 7 млн. т/год по нефти. На предприятии перерабатывается смесевая нефть с Самарских, Оренбургских и Западно-Сибирских месторождений плотностью 860-870 кг/м³ и содержанием серы до 1,7%. За 2019 год завод переработал 5,09 млн. т. нефти, глубина переработки составила 66%. Индекс Нельсона по состоянию на 2015 г. составлял 6,3 пунктов, что является средним значением по РФ.

Строительство Куйбышевского НПЗ началось в 1943 г., первая партия нефти была переработана уже в 1945 году.

Проектная мощность НПЗ составляет 7 млн. т нефти в год. Завод специализируется на выпуске высококачественного моторного топлива. Вторичные перерабатывающие мощности завода включают установки каталитического крекинга, висбрекинга, каталитического риформинга и гидроочистки, лёгкого гидрокрекинга и изомеризации, установку по производству водорода, установку алкилирования, блок выделения бензолсодержащей фракции, установку по производству МТБЭ.

Поставка нефти на НПЗ ведется трубопроводным транспортом. Отгрузка продукции осуществляется железнодорожным, водным, автомобильным, а также трубопроводным транспортом.

В ассортименте выпускаемой Куйбышевским НПЗ продукции – более 20 наименований нефтепродуктов. Основные из них: бензины экологического стандарта Евро-5, дизельное топливо зимнее и летнее Евро-5, сжиженные газы, сера.



Рисунок 3. АО «Куйбышевский НПЗ»

В 2019 г. основные инвестиции были направлены на продолжение строительства объектов комплекса каталитического крекинга (объектов общезаводского хозяйства установки FCC, установки гидроочистки вакуумного газойля, установок производства водорода и серы), а также выполнение работ по поддержанию действующих мощностей и реализацию проектов повышения операционной эффективности.

В таблице 1 представлена выпускаемая продукция АО «Куйбышевский НПЗ»

Выпускаемая продукция АО «Куйбышевский НПЗ»

Продукция АО «Куйбышевский НПЗ»	
Фракция ШФЛУ марки Б	Фракция пропан-пропиленовая, Фракция бутан-бутиленовая
Бензин автомобильный АИ-92-К5	Бензин автомобильный АИ-95-К5
Бензин каталитического крекинга	Эфир метил-трет-бутиловый
Топливо дизельное летнее ДТ-Л-К5	зимнее ДТ-З-К5, межсезонное ДТ-Е-К5
Мазут топочный марки М-100	Сера техническая газовая комовая

Представленные выше заводы являются самыми крупными поставщиками нефтепродуктов на территорию Оренбургской области. Продукция данных НПЗ на протяжении долго времени поступает на автозаправочные станции Оренбургской области и города Оренбурга, вне зависимости от брендирования самих АЗС. На примере продукции, предоставляемой данными заводами, проведем научные исследования дизельного топлива на содержание депрессорных и антигелевых присадок, также проведем анализ качества самого продукта конечного потребления.

Товарное ДТ представляет собой смесь среднестиллятных нефтяных фракций (пределы выкипания 140-360 °С), газойлей гидрокрекинга, а также легких газойлей термического и каталитического крекинга.

В состав ДТ входят:

- нормальные парафиновые (н-парафиновые) углеводороды;
- изопарафиновые углеводороды;
- нафтеновые углеводороды;
- ароматические углеводороды (моно-, би-, три-, полициклические, производные тиофена и др.);
- гетероатомные соединения.

Значение самовоспламеняемости представленных групп углеводородов убывает в ряду: н-парафиновые – нафтеновые – изопарафиновые. Наилучшими низкотемпературными характеристиками обладают изопарафиновые и нафтеновые углеводороды. Вследствие низкой растворимости в углеводородах других

классов, n-парафиновые углеводороды обладают плохими низкотемпературными характеристиками, что приводит к быстрому образованию кристаллов n-парафинов и как следствие забиванию топливных фильтров и низкой прокачиваемой трубопроводов.

В зависимости от условий применения согласно, выделяют следующие марки товарного ДТ:

- Л (летнее);
- Е (межсезонное);
- З (зимнее);
- А (арктическое);

Также существуют экологические классы ДТ: К2, К3, К4 и К5. Данные классы устанавливаются с целью обеспечения защиты здоровья человека и окружающей среды.

Фракционный состав, циановое число, вязкость, плотность, содержание серы и низкотемпературные свойства являются основными физико-химическими свойствами и эксплуатационными характеристиками ДТ, которые определяют его качество.

Фракционный состав служит показателем полноты сгорания топлива и характеристикой его испаряемости. Определение фракционного состава производят по температурам выкипания 10, 50, 90 и 95 % об. топлива. Значение температуры выкипания 10 % об. (Т10%) показывает наличие легких фракций в составе топлива. Значение Т50% определяет пусковые свойства топлива (приемистость), т.к. по увеличению или уменьшению данного показателя можно судить об испаряемости топлива в камере сгорания. О содержании в составе топлива тяжелых фракций или о потенциальном нагарообразовании можно судить по значениям Т90% и Т95%. Для корректной работы двигателя данные показатели нормируются для разных марок и экологических классов топлива.

Список литературы:

1. Официальный сайт ООО "Газпром Нефтехим Салават" [Электронный источник]: Режим доступа – <https://salavat-neftekhim.gazprom.ru/>
2. Официальный сайт ПАО АНК "Орскнефтеоргсинтез" [Электронный источник]: Режим доступа – <https://www.ornpz.ru/>
3. Официальный сайт ПАО АНК "Башнефть" [Электронный источник]: Режим доступа – <https://www.rosneft.ru/business/Downstream/refining/neftekompleksbashneft/>
4. Официальный сайт АО "Куйбышевский НПЗ" [Электронный источник]: Режим доступа – <https://knpz.rosneft.ru/about/Glance/OperationalStructure/Pererabotka/>
5. Мануйлов, А.В. Основы химии: учебное пособие / А.В. Мануйлов, В.И. Родионов. – М: Изд-во Центрполиграф, 2014. – 416 с.
6. Митусова, Т.Н. Современные дизельные топлива и присадки к ним: учебное пособие / Т.Н. Митусова, Е.В. Полина, М.В. Калинина. – М.: Техника, 2012. – 64 с.
7. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов. – СПб.: Недра, 2007. – 868 с.
8. Гуряев, А.А. Химмотология: учебное пособие / А.А. Гуряев, И.Г. Фкус, В.Л. Лашхи. – М.: Химия, 2008. – 428 с.
9. ГОСТ 2177–99 (метод А). Издания. Методы определения фракционного состава. – Минск: Изд-во Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2001. – 25 с.

СЕКЦИЯ
«НАНОТЕХНОЛОГИИ»

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НЕЙРОМОРФНОГО СЕНСОРА VDIS-2

Сорокин Илья Олегович

*студент,
информационные системы и программирование,
Миасский геологоразведочный колледж,
РФ, г. Миасс
E-mail: il.sorokin26.ilya@yandex.ru*

Дударев Виталий Петрович

*научный руководитель, преподаватель,
Миасский геологоразведочный колледж,
РФ, г. Миасс*

CONCEPTUAL MODEL OF NEUROMORPHIC SENSOR VDIS-2

Ilya Sorokin

*Student,
information systems and programming,
Miass geologital exploration college,
Russia, Miass*

Vitaly Dudarev

*Scientific supervisor, teacher,
Miass geologital exploration college,
Russia, Miass*

АННОТАЦИЯ

Проблема создания новых типов сенсоров известна уже давно. Разработка в этой области обещает решить множество задач, начиная от создания датчиков касания для много направленных роботизированных систем и заканчивая разработкой нового поколения бионических протезов, способных восстановить не только тактильные ощущения у человека. Многослойная структура такого датчика, основанного на принципе игольчатого считывания, значительно расширяет

его возможности и эффективность. В данной работе рассматривается основная концепция такого многослойного датчика.

ABSTRACT

The problem of creating new types of sensors has been known for a long time. Development in this field promises to solve many issues, ranging from creating touch sensors for multi-directional robotic systems to developing a new generation of bionic prosthetics capable of restoring not only tactile sensations in humans. The multi-layered structure of such a sensor, based on the principle of needle-based sensing, significantly expands its capabilities and efficiency. This paper examines the fundamental concept of such a multi-layered sensor.

Ключевые слова: сенсоры, новые типы сенсоров, многослойные сенсоры, игольчатый принцип считывания, роботизированные системы, бионические протезы, датчики касания, тактильные ощущения, разработка сенсоров, эффективность сенсоров.

Keywords: sensors, new types of sensors, multilayered sensors, needle-based reading principle, robotic systems, bionic prosthetics, touch sensors, tactile sensations, sensor development, sensor efficiency.

В робототехнике и создании протезов одной из ключевых проблем является отсутствие широкоплощадного датчика, способного точно регистрировать силу нажатия и определять его местоположение. Биологическая кожа, эволюционно развитая для ощущения боли и температуры, представляет два основных видовых спектра ощущений. Восприятие температуры можно анализировать с использованием теплопроводящих волокон и стандартных тепловых датчиков на значительном расстоянии. Однако, симулирование ощущения боли (прикосновения) является более сложной задачей.

В обычных условиях рецепторы боли, известные также как "ноцицепторы", находящиеся в наружном слое кожи, отвечают за передачу сигналов, которые

позволяют человеку ощущать боль. Когда возникает воздействие внешних факторов, таких как тепло или механическое действие, эти рецепторы активизируются, создавая сигнал, который передается через спинной мозг в мозг человека. В данном контексте нас интересует именно механическое воздействие.

Концепция нового датчика VDIS-2 опирается на природу во многих аспектах, включая использование слоистой структуры. Основное различие от большинства других тактильных сенсоров заключается в его способности охватывать большие объемные области. В отличие от сенсорного экрана, этот датчик не ограничен двумерной плоскостью, что позволяет ему покрывать трехмерные объекты различных форм и углов, а также практически не ограничиваться размерами. Основной особенностью является его многослойное игольчатое строение (см. Рисунок 1).

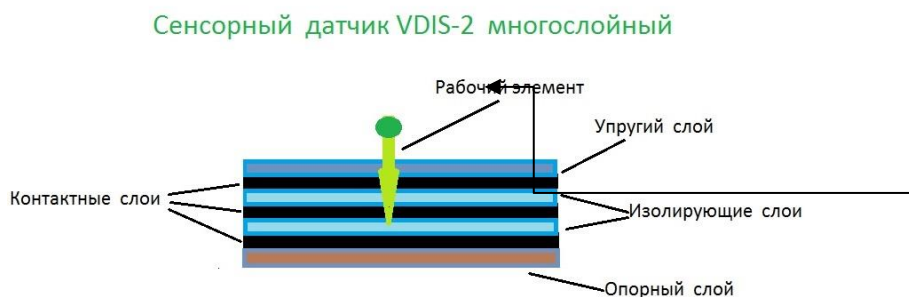


Рисунок 1. Схема игольчатого сенсора

Концепция нового датчика VDIS-2, частично вдохновленная природой, включает в себя ряд инновационных элементов. Внешний слой обеспечивает защиту от внешних факторов, а упругий слой из резиноподобного материала способствует восстановлению иглы после прекращения давления. Это позволяет использовать датчик для разнообразных задач, где требуется не только точное тактильное восприятие, но и защита от повреждений.

Контактные слои формируют три состояния датчика: слабые, средние, сильные. Эти состояния в электронной схеме обрабатываются функциональными алгоритмами, для дальнейшей отработки действий технической системы.

Внешний слой датчика предназначен для установки защитных элементов, обеспечивая защиту от различных внешних воздействий. Его упругий слой, состоящий из материала, аналогичного резине, способствует восстановлению иглы после прекращения давления, создаваемого извне. Внутренний слой играет ключевую роль в структуре, обеспечивая форму датчика и служит как теоретическая опора для различных конструкций. Большим преимуществом является краткое представление информации. Кроме того, возможно использовать неограниченное количество слоев, что обеспечивает гибкость в дизайне.

В последние годы существует значительный рост спроса на новые технологические разработки в области интеллектуальных роботов и высокотехнологичных протезов с элементами тактильного взаимодействия, основанных на искусственном интеллекте. Этот рост предвещает огромный потенциал внедрения на рынок современных технологий, предназначенных для безопасного взаимодействия с людьми и решения различных задач.

Список литературы:

1. Хабр // Habr [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/articles/414945/> (дата обращения 15.11.2023)
2. Фоксфорд // Foxford [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://foxford.ru/wiki/biologiya/kozha-stroenie-i-funktsii> (дата обращения 17.11.2023)

СЕКЦИЯ

«РАДИОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА»

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА РАБОТУ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ НИХ

Кузнецов Александр Андреевич

*магистрант,
кафедра промышленной электроники,
Казанский государственный
энергетический университет,
РФ, г. Казань,
E-mail: churup2001@mail.ru*

Гильфанов Камиль Хабибович

*научный руководитель,
канд. техн. наук, проф.,
Казанский государственный
энергетический университет,
РФ, г. Казань*

THE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE OPERATION OF ELECTRONIC DEVICES AND METHODS OF PROTECTION AGAINST THEM

Alexander Kuznetsov

*Master's student,
Department of Industrial Electronics,
Kazan State Energy University,
Russia, Kazan*

Kamil Gilfanov

*Scientific supervisor, Candidate
of Technical Sciences, Professor,
Kazan State Energy University,
Russia, Kazan*

АННОТАЦИЯ

В современном мире, где электронные устройства становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, проблема воздействия электромагнитных полей на

их работу становится все более актуальной. С ростом числа устройств, подключенных к беспроводным сетям, а также использованием высокочастотных технологий, вопросы электромагнитной совместимости и защиты от внешних воздействий приобретают новый уровень значимости. В данной статье мы рассмотрим влияние электромагнитных полей на электронные устройства и расскажем о современных методах защиты, предназначенных для обеспечения их стабильной и надежной работы в условиях активного электромагнитного окружения.

ABSTRACT

In the modern world, where electronic devices are becoming an integral part of everyday life, the problem of the impact of electromagnetic fields on their operation is becoming more and more urgent. With the growing number of devices connected to wireless networks, as well as the use of high-frequency technologies, issues of electromagnetic compatibility and protection from external influences are gaining a new level of importance. In this article, we will consider the influence of electromagnetic fields on electronic devices and talk about modern protection methods designed to ensure their stable and reliable operation in an active electromagnetic environment.

Ключевые слова: электромагнитное поле, электронные устройства, методы защиты.

Keywords: electromagnetic field, electronic devices, protection methods.

Электромагнитные поля имеют различное воздействие на электронные компоненты, и это воздействие может быть как положительным, так и отрицательным. Электромагнитные поля могут оказывать влияние на проводники, полупроводники, диоды, транзисторы и другие устройства, и поэтому понимание этого воздействия имеет большое значение для разработки и защиты электронных устройств [1, с. 82]. Положительные эффекты включают возможность использования электромагнитных полей для беспроводной передачи энергии или информации. Например, беспроводная зарядка устройств и беспроводные сети связи

основаны на использовании электромагнитных полей. Однако электромагнитные поля также могут вызывать нежелательные эффекты:

1) Электромагнитные помехи (ЭМП). Высокочастотные электромагнитные поля могут создавать помехи в сигналах, передаваемых по проводам или беспроводным каналам, что приводит к искажению данных и снижению производительности устройств.

2) Индукция токов. Изменения магнитного поля могут индуцировать токи в проводящих материалах, что может привести к потерям энергии.

3) Перекрытие сигналов. Сильные электромагнитные поля могут привести к перекрытию сигналов между компонентами, что в конечном итоге может вызвать отказ устройства.

4) Электростатические разряды. Электромагнитные поля могут вызывать электростатические разряды, что может привести к повреждению чувствительных компонентов.

Негативным источником электромагнитного излучения на электронные устройства могут быть, например, близко расположенные высокочастотные устройства, такие как мобильные телефоны, микроволновые печи, радиоизлучающие устройства [2, с. 53]. Также, электромагнитные помехи могут происходить от электрооборудования, использование которого сопровождается резкими изменениями в электрических сигналах, например, высокопроизводительные электродвигатели или сварочное оборудование. Эти источники могут вызывать интерференцию и повышенный уровень электромагнитных полей, негативно воздействуя на работу близлежащих электронных устройств.

Для обеспечения надежной работы электронных устройств необходимо применять методы защиты от электромагнитных полей. Одним из основных методов является экранирование. Это процесс создания защитного экрана вокруг электронных компонентов, который предотвращает проникновение электромагнитных полей и защищает устройства от их воздействия. Экранирование может быть осуществлено с помощью специальных материалов, таких как листовая медь, алюминий, сталь или фольга, а также современные специализированные

ткани и сетки [3, с. 157]. Чем выше удельная проводимость материала экрана, тем эффективнее экранирование.

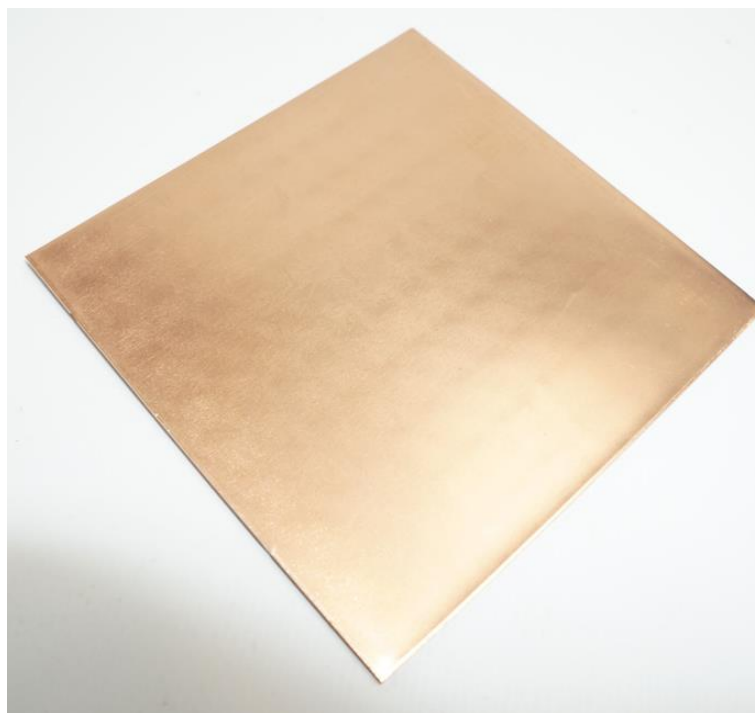


Рисунок 1. Листовая медь

Другим важным методом защиты является использование ферритовых колец и ферритовых материалов. Ферритовые материалы обладают способностью поглощать и ослаблять электромагнитные поля, что делает их отличным выбором для защиты электроники. Ферритовые колечки могут быть установлены на кабелях и проводах, чтобы предотвратить нежелательные помехи. Также важным методом защиты является правильное размещение и маркировка проводов и кабелей. Правильное размещение позволяет минимизировать воздействие электромагнитных полей на электронные устройства, а маркировка проводов помогает избежать пересечения сигнальных и питающих линий, что также может вызывать помехи.

Также важным методом защиты является правильное размещение и маркировка проводов и кабелей. Правильное размещение позволяет минимизировать воздействие электромагнитных полей на электронные устройства, а маркировка

проводов помогает избежать пересечения сигнальных и питающих линий, что также может вызывать помехи.

Кроме того, для защиты от электромагнитных полей могут применяться специальные фильтры, которые поглощают и ослабляют нежелательные помехи. Эти фильтры могут быть установлены на питающих линиях и сигнальных кабелях для предотвращения воздействия электромагнитных полей.



Рисунок 2. Фильтр ЭМП

В целом, защита электронных устройств от электромагнитных полей играет важную роль в обеспечении их надежной работы. Применение различных методов защиты, таких как экранирование, использование ферритовых материалов, правильное размещение и маркировка проводов, а также применение специальных фильтров, позволяет минимизировать воздействие электромагнитных полей на электронику и обеспечить ее стабильную работу.

Список литературы:

1. В.Ш.Берикашвили. Основы электроники: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 208 с.
2. В.Л. Земляков. Электротехника и электроника: учебник. Изд-во ЮФУ, 2020. – 304 с.
3. Г.Г. Шишкин, А.Г. Шишкин. Электроника: учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2020. – 703.

СЕКЦИЯ
«РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

**СТАТИСТИКА ОБРАЩЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННУЮ ИНСПЕКЦИЮ
ТРУДА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Тихомирова Александра Юрьевна
студент
кафедры инноватики и интегрированных систем качества,
Санкт-Петербургского государственного университета
аэрокосмического приборостроения,
РФ, г. Санкт-Петербург
E-mail: aliatikho@mail.ru

**STATISTICS OF APPEALS TO THE STATE LABOR INSPECTORATE
OF THE MOSCOW REGION**

Alexandra Tikhomirova
Student
of the Department of Innovation
and Integrated Quality Systems,
Saint Petersburg State University
of Aerospace Instrumentation,
Russia, Saint-Petersburg

АННОТАЦИЯ

В работе рассматриваются способы подачи обращений, связанных с нарушением трудовых прав граждан Российской Федерации. Приведена статистика поданных обращений за последние 5 лет и представлено количество поданных обращений разными способами за первые 9 месяцев 2023 года.

ABSTRACT

The paper examines the ways of submitting applications related to the violation of the labor rights of citizens of the Russian Federation. The statistics of submitted applications for the last 5 years are presented and the number of submitted applications in various ways for the first 9 months of 2023 is presented.

Ключевые слова: государственная инспекция труда; статистика; обращения граждан.

Keywords: State Labor Inspectorate; statistics; citizens' appeals.

Введение. Конституцией Российской Федерации гарантируется право каждого на труд. Это подразумевает под собой гарантию норм безопасности, гарантию минимальной оплаты труда, гарантированную защиту от безработицы и т.д. [1] Для обеспечения всего этого отвечают определённые органы государственной власти. Сами граждане чаще всего сталкиваются непосредственно с инспекциями труда.

Граждане могут подать заявление в трудовую инспекцию, если считают, что их трудовые права были нарушены. Если работодатель принял незаконное решение или совершил противоправное действие. После получения обращения трудовая инспекция производит контроль, анализируя следующие аспекты:

- соблюдение законодательства и подзаконных актов, а также выполнение предписаний по устранению нарушений;
- правильность и обоснованность составления протоколов о административных нарушениях;
- правильность подготовки других документов, необходимых для привлечения к ответственности виновных лиц;
- законность решений руководителя о заключении, изменении или расторжении трудового договора;
- обстоятельства и причины выявленных на предприятии нарушений [2].

Подача обращений. Подача обращений может производиться 3 разными способами, предусмотренными законом:

1. Направление письменного заявления на почту
2. Личный прием
3. Онлайн
 - a. ЕПГУ (Госуслуги)
 - b. Официальный сайт Роструда

с. Сервис «Онлайнинспекция.рф»

После получения обращения гражданина у трудовой инспекции есть ровно 30 календарных дней на ответ, но, если направлять обращение почтой этот срок для самого гражданина растягивается на период, который его письмо будет идти до инспекции. Поэтому оптимальное решение будет использовать онлайн сервисы.

Государственная инспекция труда (ГИТ) Московской области за первые 9 месяцев 2023 года обработала свыше 22 тысяч обращений граждан, что на 15% меньше чем за тот же период 2022 года [3].

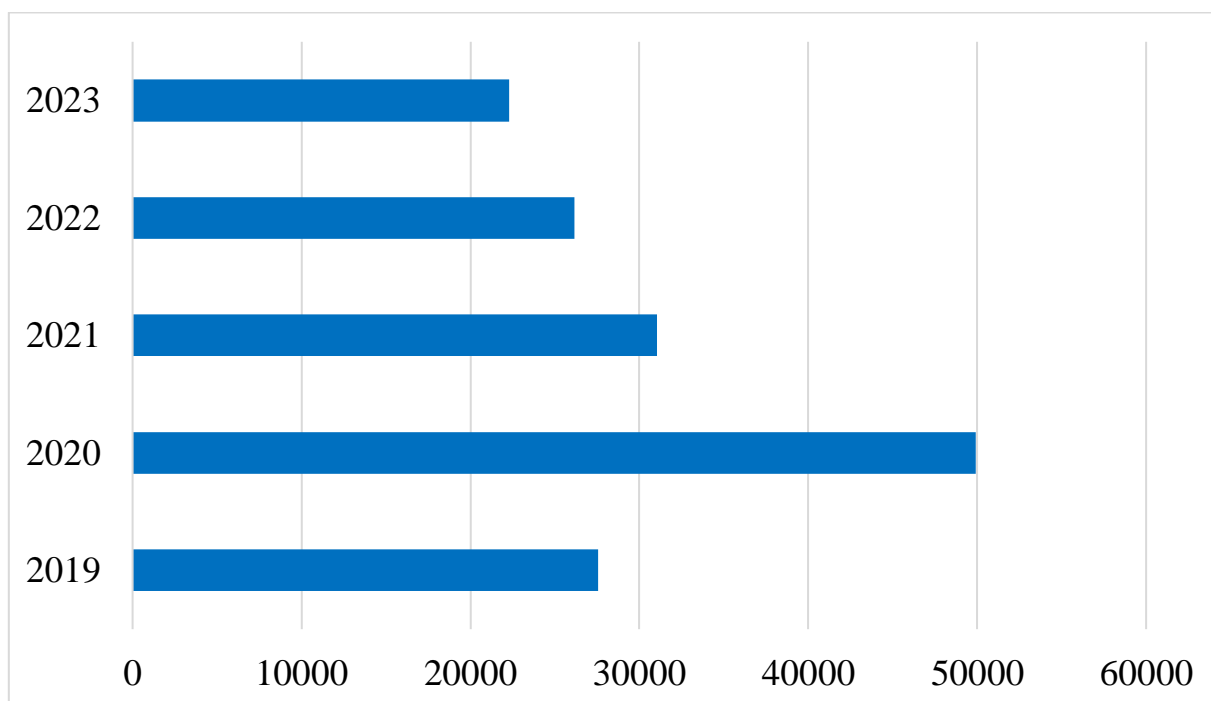


Рисунок 1. Количество обработанных обращений за первые 9 месяцев каждого года с 2019 по 2023 [4]

На диаграмме видно, что большой всплеск обращений пришлось на 2020 год, это были времена ковида и не определенности, а также что с каждым годом мы приближаемся к том уже числу обращений, что и в доковидные времена.



Рисунок 2. Форма подачи обращений в ГИТ Московской области за 3 квартала 2023 года [4]

За первые 9 месяцев 2023 года количество обращений, поступивших в бумажном виде (это включает в себя поступление почтовыми письмами, нарочно, факсом и через личный прием) составило 5% от всего количества обращений. Что подтверждает удобство электронного формата. Например, через [Онлайнинспекцию.рф](https://onlineinspektion.ru/) прошло 8% (1607) от всех обращений пришедших в электронном формате [5].

Вывод. Проанализировав тенденции в поступлении обращений на примере Государственной инспекции труда Московской области, мы увидели снижение количества обращений граждан по трудовым вопросам, что говорит о положительных тенденциях в нашем обществе. А также уверенный переход к цифровизации взаимодействия государства и общества.

Список литературы:

1. Конституция Российской Федерации // Российская газета
2. КАК ПОДАТЬ ЖАЛОБУ В ТРУДОВУЮ ИНСПЕКЦИЮ // Официальный сайт администрации Кисловодска URL: <https://kislovodsk-kurort.org/home/ispolnitelnaia-vlast/upravlenie-truda-i-sotszashchity-naseleniia1530888000/kak-podat-zhalobu-v-trudovuiu-inspektsiiu> (дата обращения: 08.12.2023).
3. Официальный сайт Роструда URL: <https://rostrud.gov.ru> (дата обращения: 08.12.2023).
4. Официальный сайт Государственной инспекции труда Московской области URL: <https://rostrud.gov.ru/room/obrashcheniya-grazhdan> (дата обращения: 08.12.2023).
5. Онлайнинспекция.рф URL: <https://xn--80akibcicpdbetz7e2g.xn--p1ai/statistics> (дата обращения: 08.12.2023).

СЕКЦИЯ
«ТЕХНОЛОГИИ»

**РЕВОЛЮЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ПРИМЕНЕНИЕ
ДАТЧИКОВ И КВАДРОКОПТЕРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ**

Тегулев Алексей Дмитриевич

*студент,
кафедра приборостроение и мехатроника,
Казанский государственный университет,
РФ, г. Казань
E-mail: tegulevlesha@mail.ru*

Козелков Олег Владимирович

*научный руководитель,
д-р техн. наук, доц., зав. кафедры,
Казанский государственный университет,
РФ, г. Казань*

**REVOLUTION IN AGRICULTURE: THE USE OF SENSORS
AND QUADROCOPTERS TO IMPROVE PERFORMANCE
AND EFFICIENCY**

Alexey Tegulev

*Student,
Department of Instrumentation
and Mechatronics,
Kazan State University,
Russia, Kazan*

Oleg Kozelkov

*Scientific supervisor,
Doctor of Technical Sciences,
Associate Professor,
Head of the Department,
Kazan State University,
Russia, Kazan*

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены способы применения датчиков и квадрокоптеров в сельском хозяйстве.

ABSTRACT

The ways of using sensors and quadcopters in agriculture are considered.

Ключевые слова: датчики, квадрокоптеры, сельское хозяйство.

Keywords: sensors, quadcopters, agriculture.

Введение

Сельское хозяйство является важной отраслью экономики, и его развитие и совершенствование играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития. В последние годы наблюдается значительный рост внедрения новых технологий в сельское хозяйство, что приводит к повышению производительности, оптимизации процессов и сокращению затрат. Один из наиболее заметных технологических прорывов – это применение датчиков и квадрокоптеров, которые позволяют фермерам получать ценную информацию о состоянии посевов и животноводческих хозяйств, принимать рациональные решения и улучшать эффективность производства.

1. Преимущества использования датчиков в сельском хозяйстве:

- **Мониторинг почвенного состояния:** Установленные в почве датчики могут измерять влажность, содержание питательных веществ и pH-уровень, что позволяет оптимизировать использование удобрений и полива, улучшить качество почвы и повысить урожайность.
- **Наблюдение за растениями:** Датчики, расположенные на растениях, могут предоставлять информацию о физиологическом состоянии, определять наличие вредителей и болезней, что позволяет принимать действенные меры по защите растений и повышению урожайности.
- **Метеорологический мониторинг:** Датчики могут измерять температуру, влажность воздуха, скорость и направление ветра, что предоставляет фермерам точные данные для прогнозирования погоды и принятия обоснованных решений о сроках посева и уборки урожая.

Виды датчиков контроля почвы:

1) Датчики влажности почвы: Эти датчики измеряют влажность почвы, что позволяет оптимизировать полив растений. Некоторые датчики также могут измерять температуру почвы и электрическую проводимость, что дает полезную информацию о состоянии почвы.

2) Датчики температуры почвы: Эти датчики позволяют измерять температуру в разных слоях почвы. Они полезны для определения оптимальных времен посева различных культур.

3) Датчики уровня воды: Эти датчики измеряют уровень воды в почве или водоеме. Они помогают контролировать влажность почвы и определять правильное время для полива.

4) Датчики pH почвы: Данные датчики измеряют уровень кислотности (pH) почвы. Знание pH помогает определить подходящую культуру и нужные поправки почвы для оптимального роста растений.

5) Датчики нитратов и других питательных веществ: Эти датчики измеряют концентрацию нитратов и других питательных веществ в почве, что позволяет оптимизировать внесение удобрений для достижения максимального урожая.

6) Датчики солнечной радиации: Такие датчики измеряют уровень солнечной радиации на поле. Они полезны для определения экспозиции к солнечным лучам и контроля освещенности.

7) Датчики атмосферных условий: Эти датчики могут измерять температуру, влажность, давление и скорость ветра. Знание этих параметров помогает агрономам принимать решения о растениях и сельскохозяйственных операциях.

8) Датчики газовых выбросов: Некоторые датчики могут измерять содержание различных газов, таких как углекислый газ, в окружающей атмосфере. Это полезно для оценки влияния сельскохозяйственных процессов на климат.

2. Роль квадрокоптеров в сельском хозяйстве:

- Дистанционное зондирование: Квадрокоптеры оснащены камерами и специализированными сенсорами, которые позволяют выполнять аэрофото съемку и собирать полезную информацию о состоянии полей. Это позволяет

быстро обнаружить проблемы, такие как: заболевания растений или недостаток влаги, и своевременно принять необходимые меры.

- Распыление удобрений и пестицидов: Квадрокоптеры могут использоваться для точного и эффективного распыления удобрений и пестицидов на посевы, минимизируя потери и повышая эффективность использования агрохимикатов.

- Мониторинг животноводческих хозяйств: Квадрокоптеры позволяют фермерам просматривать пастбища. С квадрокоптера можно наблюдать за поголовьем стада. Фермеры, у которых КРС ходит на больших пастбищах, чаще всего это КРС на мясо. То использование квадрокоптера очень удобно для наблюдения состояния, здоровья и других показателей скота. Также легко следить за их местонахождением, достатком еды и воды. Это помогает оптимизировать условия содержания животных, обеспечить их безопасность и здоровье.

3. Препятствия, с которыми может столкнуться фермер:

- Стоимость и доступность: Внедрение датчиков и квадрокоптеров может быть дорогим в начальной стадии, и некоторые фермеры могут испытывать трудности с доступом к новым технологиям. Однако со временем цены снижаются, и многие компании разрабатывают доступные решения, специально адаптированные для сельского хозяйства.

- Обучение и интеграция: Фермеры должны быть ознакомлены с принципами работы и управления датчиками и квадрокоптерами, а также интегрировать эти технологии в свои существующие процессы. Обеспечение обучения и поддержки фермеров является важным аспектом успешной реализации данных инноваций.

Заключение

Применение датчиков и квадрокоптеров в сельском хозяйстве предоставляет новые возможности для повышения эффективности и производительности, улучшения контроля над почвой, растениями и животноводческими хозяйствами. Эти технологии помогают фермерам принимать информированные решения, снижать затраты и уменьшать негативное воздействие на окружающую

среду. Реализация данных инноваций требует дополнительного обучения и инвестиций, однако их потенциал для трансформации сельского хозяйства и создания устойчивой пищевой системы справедливо заслуживает внимания.

Список литературы:

1. Труфляк Е.В. Сенсорика / Е.В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 33 с.
2. В.Д. Гавричев, А.Л. Дмитриев, Волоконно-оптические датчики магнитного поля / Учебное пособие. – СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013. – 83 с.
3. В. Константинов, Дроны в сельском хозяйстве, информация для популяризации БПЛА в сельском хозяйстве – Самара : ГБУ ДПО «Самара – АРИС», 2022. – 20 с.

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ВРЕДНОСНОГО ПО В ПРИЛОЖЕНИЯХ ДЛЯ ОС ANDROID С ПОМОЩЬЮ ДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Филиппов Семен Олегович

*магистрант,
кафедра безопасности информационных технологий,
Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
РФ, г. Красноярск
E-mail: Fillipov.semyon@gmail.com*

METHODS FOR DETECTING MALWARE IN ANDROID APPLICATIONS

Fillipov Semyon

*Student,
Department of Information technology security,
Siberian State Scientific and Technical University
named after academician M.F. Reshetnev,
Russia, Krasnoyarsk*

АННОТАЦИЯ

В данной статье приведен краткий анализ недавно опубликованных методов обнаружения вредоносного программного обеспечения с точки зрения эффективности и новизны. Для методов описаны алгоритмы работы, точность обнаружения, перспективы использования, а также практическая применимость. Для определенных методов также выделены их достоинства и недостатки. Методы, описанные в статье, затрагивают промежуток 2015-2023гг. В выводе рассказывается о итоговых результатах анализа описаны перспективные направления для последующего развития подобных методов.

ABSTRACT

This article provides a brief analysis of recently published methods for detecting malicious software in terms of effectiveness and novelty. Algorithms, detection accuracy, prospects for use, and practical applicability are described for the methods. For certain methods, their advantages and disadvantages are also highlighted. The methods described in the article cover the period 2015-2023. The conclusion describes the final results of the analysis and describes promising areas for further development of such methods.

Ключевые слова: программное обеспечение, вирус, мобильное приложение, APK, детектирование, смартфон, машинное обучение, глубокое обучение, статический анализ, динамический анализ.

Keywords: software, virus, mobile app, APK, detection, smartphone, machine learning, deep learning, static analysis, dynamic analysis.

1. Введение

Смартфоны без сомнения прочно вошли в нашу повседневную жизнь. К примеру, в 2012 году во всем мире имелось около 1,6 млрд. мобильных телефонов. При этом число смартфонов составляло примерно 500 млн., 84 млн. (16,8% от количества смартфонов и 0,5% от всех мобильных телефонов) из которых приходилось на операционную систему Android. [4] Кажется, что это огромные числа, но на конец 2023 в мире насчитывалось уже 4,3 млрд. человек, которые активно используют смартфоны [7] и более того 80-85% [5] от этих продаж приходится на различные версии операционной системы Android.

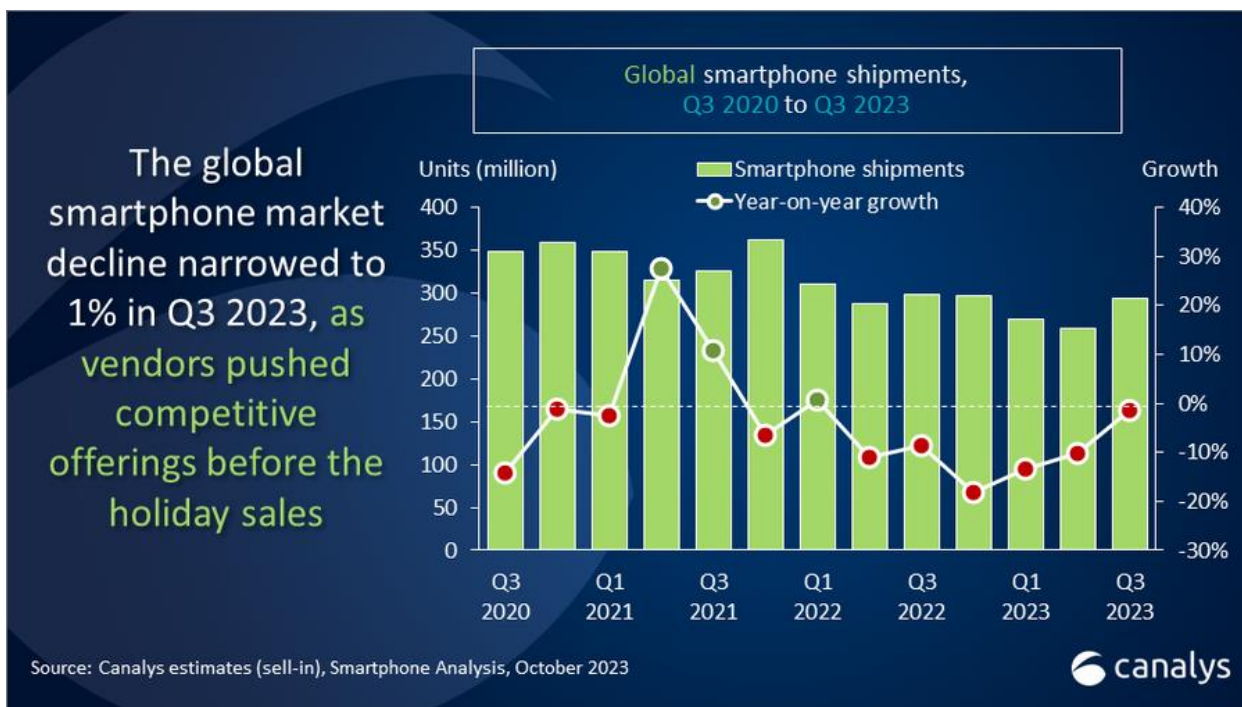


Рисунок 1. Количество проданных смартфонов в 2020 – 2023 годах

При столь высокой популярности Android смартфонов не может не вызывать опасения тот факт, что в Google Play *(По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства Российской Федерации – прим. ред.), наиболее популярном магазине приложений, регулярно обнаруживают программы, представляющие собой различные вариации вредоносного программного обеспечения. При этом масштаб и опасность действий этих программ могут иметь фактически неограниченную распространенность и опасность. [6, 8] С другой стороны, учитывая постоянно растущее число смартфонов, использующих операционную систему Android, а также более простой способ получения доступа на устройство чем у главного конкурента – iOS, нет ничего удивительного в том, что злоумышленники выбирают своей целью именно эти устройства.

2. Основная часть

Динамический анализ представляет значительный интерес тем, что при непосредственной работе приложения гораздо сложнее замаскировать действия вредоносного программного обеспечения. С другой стороны, главное достоинство превращается в основной недостаток. Подобная проверка требует больше времени и вычислительных ресурсов, что не позволяет проводить ее незаметно для пользователя. К тому же, запуск программы ставит под угрозу безопасность системы, следовательно, подобные проверки, как правило, проводят с помощью виртуальной машины.

2.2.1 Метод обнаружения, основанный на сематическом анализе в режиме реального времени (guardol) [2]

В основе данного метода лежит частотно-централизованная модель (FCM) с определенным установленным набором правил. Используя многослойный персептрон (MLP) в качестве классификатора, была достигнута точность определения зараженного программного обеспечения на уровне 97,6%, а значение ложных срабатываний оказалось равным 1,2%.

Однако, этот метод может использовать анализ раннего прогнозирования. При этом, обнаруживается около 90% вредоносного ПО, а число ложных срабатываний достигает 3 процентов. Тогда в чем смысл этого метода? Повышение безопасности! Вредоносное ПО обнаруживается по косвенным признакам раньше, чем оно попытается нанести какой-либо ущерб. Рассмотрим основные достоинства и недостатки данного метода.

Достоинства:

- Программно-аппаратный комплекс;
- Сравнительно высокий процент обнаружения;
- В классификаторе использовано машинное обучение, что позволяет говорить о больших перспективах развития данного метода.

Недостатки:

- Выборка меньше чем в 500 приложений.

Неизвестно:

- Неизвестно насколько эффективны методы с точки зрения затраченного времени.

Данный метод нельзя однозначно рекомендовать, так как неизвестные временные затраты и сравнительно небольшая выборка тестовых приложений не позволяют утверждать, что метод окажется эффективным.

2.2.2 Идентификация значимых разрешений (SIGPID)[3]

Метод использует следующий алгоритм:

1. В данном методе в качестве классификатора используется Мультиуровневая обрезка данных. сначала с ее помощью происходит отсев приложений по следующим правилам:

1. Отсев разрешений с отрицательной оценкой;
2. Отсев разрешений с низкой поддержкой;
3. Отсев ассоциативных разрешений.

2. После выполнения отсева происходит запуск классификатора, использующего машинное обучение.

При рассмотрении данного метода можно сделать вывод о том, что его целью является не получение наиболее точного результата, несмотря на значение 93%, а экономия времени.

2.2.3 ANDROIDЕТЕСТ [3]

Данный метод интересен тем, что представляет собой законченный инструмент, который уже может быть использован конечным пользователем по назначению.

Данное приложение обладает следующими функциями:

1. Возможность выполнять «инъекцию кода». Подобная необходимость может возникнуть чтобы изменить код для выполнения динамического анализа. Также, эта «инъекция» позволяет перехватывать управление над зараженными приложениями;

2. Анализ функций;

3. Ведение журнала доступа;

4. Выполнение анализа логов;

5. Имеется анализ с функциями машинного обучения.

Так как это анализ законченного приложения, сложно судить об эффективности отдельных методов. Однако, результаты этого метода оказались наименее эффективными. На тестовой выборке из 200 образцов было обнаружено лишь 87%. Это значительно ниже результатов что конкурентов, которых предложили авторы, что других методов, рассмотренных в этом исследовании. При этом результат ложных срабатываний в 7% оказывается слишком высоким.

2.2.4 DL-DROID [1]

Этот метод интересен с сравнительной точки зрения. Это еще одно готовое к работе в реальных условиях приложение. Однако, разница в эффективности оказывается поразительной. Сам метод представляет стандартную двухступенчатую систему:

1. Динамический анализатор Dynalog;

2. Классификатор, основанный на глубоком обучении нейронной сети DL.

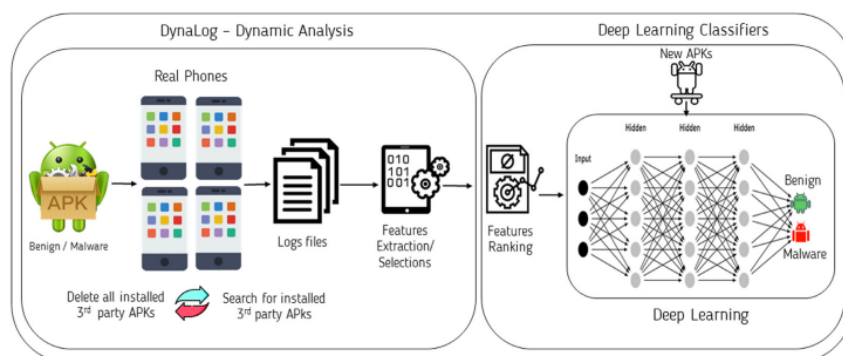


Рисунок 2. Схема метода

Однако, тут интересен именно подход к исследованию. Например, выборка состоит из почти 30000 разноплановых образцов. Представлено множество различных вариантов анализа, так, базовым анализатором считается динамический, однако в тестовом варианте есть и варианты гибридного анализа (находится почти 100% вредоносного программного обеспечения, но потраченное время возрастает). А вот и причина, по которой я включил данный метод в анализ, в его эффективности представлено затраченное время и его связь с общей производительностью.

3. Вывод

В ходе изучения материала для данного исследования было сделано несколько выводов:

1. Машинное обучение (или другие методы, что позволяют классификаторам развиваться, например, глубоким обучением) является перспективным направлением. Уже сейчас методы использующие такие классификаторы в своей работе показывают значительно более высокие результаты нежели их конкуренты;

2. Мобильные технологии, в том числе и в области защиты, стремительно развиваются. Можно заметить, как неуклонно растут размеры выборок и точность измерений;

3. С другой стороны, создатели вредоносного программного обеспечения тоже не стоят на месте и старые методы зачастую неспособны защитить от атак злоумышленников.

Технологии бурно развиваются, но не думаю, что в обозримом будущем появится возможность полностью искоренить вредоносное программное обеспечение. Однако, это не повод сдаваться, ведь пока борьба идет, на победу есть надежда, но стоит остановиться и поражение станет неизбежным.

Список литературы:

1. Alzaylaee, M.K., Yerima, S.Y., Sezer, S. DL-Droid: Deep learning based android malware detection using real devices // *Computers and Security* – 2020, Vol. 89. № 101663. P. 89
2. Das, S., Liu, Y., Zhang, W., Chandramohan, M. Semantics-based online malware detection: Towards efficient real-time protection against malware // *IEEE Transactions on Information Forensics and Security* – 2016, Vol. 11, № 7299317, P. 289-302.
3. Li, J., Sun, L., Yan, Q., Li, Z., Srisa-An, W., Ye, H. Significant Permission Identification for Machine-Learning-Based Android Malware Detection // *IEEE Transactions on Industrial Informatics* – 2018, Vol. 14, P. 3216-3225.
4. Suarez-Tangil, G., Tapiador, J.E., Peris-Lopez, P., Ribagorda, A. Evolution, detection and analysis of malware for smart devices // *IEEE Communications Surveys and Tutorials* – 2014, Vol. 16, № 6657497, P. 961-987
5. Tadviser: Смартфоны (мировой рынок) [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: [https://tadviser.ru/index.php/Статья:Смартфоны_\(мировой_рынок\)](https://tadviser.ru/index.php/Статья:Смартфоны_(мировой_рынок))
6. Зловреды в Google Play: более 600 миллионов скачиваний в 2023 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/malware-in-google-play-2023/36526/> (дата обращения 15.11.2023)
7. GSMA: 4.3 billion people now own smartphones [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gsma-rena.com/gsma_more_than_half_of_the_world_owns_smartphones-news-60214.php
8. Трояны множатся в мобильном банке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3707072>

БАЗЫ ДАННЫХ В ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Шайкова Анна Александровна

*студент,
кафедра прикладной информатики
и информационных технологий,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет,
РФ, г. Белгород
Email: shaikova_anna@mail.ru*

Пусная Ольга Петровна

*научный руководитель, ст. преподаватель
кафедры прикладной информатики
и информационных технологий,
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет,
РФ, г. Белгород*

DATABASES IN SOFTWARE PRODUCTS FOR AUTOMATION OF ENTERPRISE ACTIVITIES

Anna Shaikova

*Student,
Department of Applied Informatics
and Information Technologies,
Belgorod State National Research University,
Russia, Belgorod*

Olga Pusnaya

*Scientific supervisor, senior Lecturer,
Department of Applied Informatics
and Information Technologies,
Belgorod State National Research University,
Russia, Belgorod*

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена вопросам использования систем для автоматизации финансовых операций и документооборота на предприятиях. Проведена сравнительная оценка баз данных одного из главных поставщиков данных платформ на международном рынке – SAP и составляющей ей конкуренцию, набирающей популярность в связи с импортозамещением платформой 1С.

ABSTRACT

The article is devoted to the use of systems for automating financial transactions and document flow in enterprises. A comparative assessment of the databases of one of the main suppliers of these platforms on the international market – SAP and its competitor, which is gaining popularity due to the import substitution of the 1C company platform, was carried out.

Ключевые слова: SAP, 1C, база данных, импортозамещение, автоматизирование бизнес-процессов.

Keywords: SAP, 1C, database, import substitution, business process automation.

Автоматизация бизнес-процессов предприятий, как средство повышения его производительности, в настоящее время является одним из наиболее актуальных вопросов современности. Автоматизация ведения документации компании с помощью современных систем позволяет минимизировать бумажный документооборот, ошибки, связанные с человеческим фактором и, кроме того, существенно сократить время поиска необходимой информации и подготовки отчетов. Одним из важнейших элементов данных систем является база данных, где хранится вся информация о предприятии, его структуре и документообороте. Удобство работы с ней и ее возможности являются одним из важнейших факторов, влияющих на работу со всей системой и интеграцию ее на предприятие [2].

В настоящее время набирает популярность АИС на платформе 1С, в частности 1С:Предприятие 8. Существует ряд особенностей базы данных этой АИС, отличающих ее от классических моделей построения баз данных: Общая система типов и полей базы данных; Хранение ссылок на объекты базы данных; Система составных типов; Объектный и табличный способы доступа; Многоуровневая архитектура; Несколько способов представления данных; Поддержка нескольких СУБД [1].

Первая особенность – реализация единой системы языковых типов и полей базы данных, рассматриваемая в данной АИС, освобождает разработчиков от

необходимости постоянно следить за преобразованиями между различными типами данных, позволяя использовать одну систему типов данных и для работы с базой данных, и для реализации логики, и для построения интерфейса [6].

Хранение ссылок на объекты базы данных основано на присваивании каждому объекту уникальной ссылки, которая позволяет однозначно идентифицировать этот объект в базе данных.

Система составных типов позволяет определять для одного поля базы данных сразу несколько типов данных, что означает возможность поля в любой момент времени хранить одно значение, которое может быть разных типов.

Объектный и табличный способы доступа помогают обращаться к необходимым объектам баз данных. При работе с объектной моделью обращение к объекту осуществляется как к единому целому, он загружается в память вместе с вложенными таблицами, к которым можно обращаться [3]. Табличная модель позволяет представлять объекты, принадлежащие одному классу, как группу связанных таблиц, к которым можно обращаться с помощью запросов. Это позволяет разработчику получать доступ к данным сразу нескольких объектов, что очень удобно для анализа.

Прикладные решения, работающие под управлением платформы, используют многозвенную архитектуру, которая дает возможность выбора между несколькими СУБД и позволяет масштабировать систему, помогая использовать ее в различных видах: от вариантов персонального использования, до работы в крупных, территориально распределенных компаниях.

Концепция работы с информацией в этой платформе позволяет сочетать несколько способов представления данных. Так для внесения изменений данные преобразуются в объекты встроенного языка. Для внутреннего обмена в базе данных или взаимодействия с другими системами, данные переносятся в формате XML или JSON и т.д. [6].

Кроме того, платформа поддерживает работу с пятью СУБД. Первая – разработанная фирмой «1С» и являющаяся частью платформы. Остальные – сто-

ронные СУБД. Такое распределение дает возможность масштабировать базу данных и подстраивать ее под возможности и технологическую оснащенность пользователя [7].

Также одним из популярных программных решений для управления бизнес-процессами во всем мире является SAP, использующее собственную БД SAP HANA, которая обладает следующими особенностями: IMDB; Мультиарендность; Многоуровневое хранилище и постоянная память; Масштабирование; построчный и поколоночный способы хранения; различные внутренние языки программирования; Хранение геоданных; Алгоритмы машинного обучения.

IMDB или база данных in-memory – это тип базы данных, хранящая данные в оперативной памяти компьютера, а не на дисках и твердотельных накопителях. Это позволяет оптимизировать извлечение из памяти данных, и оно проходит быстрее, чем с диска или SSD.

Мультиарендность (мультиарендность) – особенность архитектуры, позволяющая работать с несколькими базами данных арендаторов в одной системе, используя одни и те же память и процессоры. При этом каждая база данных арендатора полностью изолирована. Эта особенность предоставляет возможность расширить возможности хранения данных различных пользователей в различных базах данных, что в свою очередь позволяет расширить круг потенциальных потребителей.

Многоуровневое хранилище и постоянная память – встроенная функция собственного расширения хранилища SAP HANA для интеллектуального управления данными между памятью и устойчивым хранилищем. Данная функция позволяет эффективнее распределять память и оптимизировать хранение данных.

Масштабирование позволяет поддерживать терабайты данных на одном сервере и дополнительно масштабировать базу данных. Автоматически распределяет большие таблицы по серверам на основе встроенных правил.

В HANA применяются следующие способы хранения данных – построчный и поколоночный. Построчное хранение данных обеспечивает высокую скорость их записи. Чтобы добавить новую строку в таблицу достаточно найти для нее

свободное место в памяти. При построчном способе хранения данные организуются в оперативной памяти с помощью группировки, что позволяет быстро обрабатывать запросы, так как данные из запрошенных колонок расположены в памяти компактно и сжато [8].

SAP HANA поддерживает различные внутренние языки программирования: R – для создания прогнозных моделей, SQL Script – для написания логики вычислений. На уровне сервера приложений XSA можно выполнять разработку на многих других языках.

Также SAP HANA включает функцию хранения и обработки геоданных и поддерживает пространственные типы и методы их обработки. Кроме того, данная БД включает алгоритмы машинного обучения и прогнозирования, которые при желании можно подключить в качестве дополнительного модуля.

Рассмотрев особенности обеих систем, можно сказать, что хоть данные системы и различны по реализации, но они близки по общим принципам работы и целям автоматизации. Существенным отличием SAP от 1С является собственная СУБД HANA у первой платформы, которая обеспечивает высокую производительность конечных решений. В то время как платформа «1С» в крупных решениях использует СУБД других поставщиков, но в то же время возможность выбора различных СУБД для «1С» позволяет использовать его на разных операционных системах, что является существенным плюсом в отношении мобильности и охвата клиентуры [4].

Также у HANA, реализующей in-memory, есть свои минусы, в том числе факт того, что большая база данных требует большого объема оперативной памяти, а это в свою очередь могут позволить себе не все компании. Кроме того, работу в режиме in-memory можно организовать и для указанных выше СУБД для платформы 1С и, кроме того, у нее есть свое специализированное решение in-memory – «Дата-акселератор», которое схоже по функциональности с HANA в части задач быстрого получения и обработки данных [5].

Из этого следует, что особенности построения базы данных и других элементов платформы 1С позволяет адаптировать продукты под специфику клиента

как малого, так и крупного бизнеса, более того – удешевить ее, в то время как SAP больше ориентирована на крупные компании с большой технической оснащенностью и поддержкой.

Итак, компания 1С в процессе импортозамещения стала представлять собой одну из главных альтернатив SAP по построению и оснащённости в странах СНГ, более того, несмотря на то, что 1С еще не заняла фундаментальных позиций на мировом рынке в отличие от SAP, особенности построения базы данных и платформы в общем дают больше возможностей для персонализации под каждого отдельного клиента и его технические возможности. Все вышеперечисленное позволяет предположить рост популярности данной платформы и спроса на нее во всем мире, особенно в сегменте малого и среднего бизнеса.

Список литературы:

1. Базовые механизмы [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/bazovye-mehanizmy/>
2. Горшков, Е.А., Симанов Н.А. Разработка реляционной базы данных для автоматизации деятельности кадровой службы предприятия: журнал Молодой ученый. 2017. – 34 с.
3. Механизм запросов [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/mehanizm-zaprosov/> (дата обращения: 23.11.2023)
4. Переход с SAP на «1С»: стоит ли? [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/articles/674848/> (дата обращения: 23.11.2023)
5. Работа с базой данных [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/rabota-s-bazoy-dannykh/> (дата обращения: 23.11.2023)
6. Различные хранилища данных [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/razlichnye-hranilishcha-dannyh/> (дата обращения: 23.11.2023)
7. Функциональность SAP HANA как базы данных для SAP HANA Data Management Suite [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://habr.com/ru/companies/sap/articles/426503/> (дата обращения: 23.11.2023)

БУДУЩЕЕ БЕСПИЛОТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Шмелёв Захар Андреевич

*студент 3 курса,
Казанский строительный колледж,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

Абдулов Владислав Эрикович

*студент 3 курса,
Казанский строительный колледж,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань
E-mail: zalyaskaewa@yandex.ru*

Залякаева Динара Робертовна

*научный руководитель, преподаватель,
Казанский строительный колледж,
РФ, Республика Татарстан, г. Казань*

Введение

Строительная индустрия всегда была одной из ключевых отраслей мировой экономики. Однако, как и многие другие сферы, она также подвергается влиянию цифровой революции и технологического развития. Одной из самых перспективных и инновационных областей в строительстве становятся беспилотные строительные машины. В данной статье мы рассмотрим, каким будет будущее этой технологии и как она изменит строительную индустрию.

Эволюция беспилотных строительных машин

Беспилотные строительные машины – это машины и роботы, способные выполнять различные строительные задачи без участия человека. Эта технология развивается семимильными шагами, превращаясь из научной фантазии в реальность.

Примеры использования дронов на стройке

Применение беспилотникам сегодня найдется практически на любой стройплощадке – вне зависимости от размера строящегося объекта и количества задействованных на нем людей. Вот лишь приблизительный список основных возможных применений:

- **Проектно-исследовательские работы и 3D-моделирование.** В самом начале строительства проектировщики получают возможность построить точные 3D-карты на базе снимков, сделанных беспилотниками с высоты птичьего полета. Кроме того, использование дронов позволяет регулярно обновлять карты, чтобы все отделы и бригады оставались в курсе дел. Постоянный мониторинг строительного процесса позволяет избегать возможных рисков, а также сравнивать проект с реальной ситуацией на стройплощадке, при необходимости внося в планы соответствующие коррективы.

- **Подсчет остающихся ресурсов.** Своевременный подсчет имеющихся стройматериалов позволяет более эффективно распоряжаться оборудованием. С помощью фотограмметрии или лидаров можно значительно ускорить рабочий процесс. Точные сведения о том, сколько именно стройматериалов осталось (и где они находятся), существенно упрощают логистику.

- **Контроль оборудования.** Помимо отслеживания объема стройматериалов, строительные бригады могут использовать фотографии и схемы, сделанные из воздуха, для контроля перемещений тяжелого оборудования. Актуальная информация о расположении техники обеспечивает безопасность работников и сохранность самого оборудования.

- **Цифровые двойники.** Создание цифровой копии строящегося здания (или более обширной территории) – это процесс построения комплексной 3D-модели, которая будет регулярно обновляться по ходу строительства. С такой моделью архитекторам будет проще выявлять соответствие объекта установленным нормам и регламентам, а также потенциальные отклонения от первоначального проекта. Цифровые двойники делают проще любое планирование и могут использоваться не только при строительстве новых объектов, но и при реставрации старых или поврежденных.

- **Информационное моделирование строительных объектов (BIM).** Процесс информационного моделирования зданий протекает одновременно со строительством физического объекта. Застройщики могут сравнивать реальные снимки дронов, снабженные пространственными данными, с предварительными

ВМ-моделями. При использовании лидаров беспилотники могут собирать информацию даже о внутренней инфраструктуре строящихся объектов. Затем эти сведения могут быть добавлены в ВМ-модель.

- **Инспекции безопасности.** Проводя инспекции с высоты птичьего полета, застройщики смогут лучше контролировать опасные зоны и не подвергать своих работников риску. Профессиональные беспилотники DJI имеют автоматические алгоритмы (например, AI Spot Check), которые методически проверяют конкретные объекты на стройплощадке, устраняя влияние человеческого фактора.

- **Общее планирование и координация.** Далеко не каждое применение дрона в строительной отрасли можно записать в конкретную категорию. Многофункциональность беспилотных систем – одно из главных их преимуществ. Когда бы прорабу ни понадобилась дополнительная пара глаз, при наличии БПЛА на стройплощадке он сможет оперативно запустить аппарат в небо и увидеть объект с новой перспективы. Так работа становится более эффективной.

Роботы-строители

С развитием искусственного интеллекта и робототехники появились роботы-строители, способные выполнять более сложные задачи. Эти роботы могут укладывать кирпичи, штукатурить стены, и даже строить многоэтажные здания. Они оснащены датчиками и камерами, позволяющими им навигировать по стройплощадке и взаимодействовать с окружающей средой.

Преимущества беспилотных строительных машин

Использование беспилотных строительных машин обещает ряд значительных преимуществ для строительной индустрии и общества в целом.

1. Увеличение производительности

Беспилотные машины могут работать круглосуточно без необходимости перерывов на отдых или питание. Это позволяет значительно увеличить производительность на стройплощадках и сократить сроки завершения проектов.

2. Уменьшение рисков для рабочих

Один из наиболее важных аспектов использования беспилотных машин в строительстве – это снижение риска для рабочих. Опасные задачи, такие как работа на высоте или в неблагоприятных условиях, теперь могут выполняться роботами, что уменьшает количество несчастных случаев на стройплощадках

3. Точность и качество работ

Беспилотные машины запрограммированы для выполнения задач с высокой точностью. Это означает, что качество строительных работ улучшается, что, в свою очередь, увеличивает долговечность и надежность строений.

4. Экономия ресурсов

Автоматизированные строительные процессы также могут быть более эффективными с точки зрения использования ресурсов, таких как материалы и энергия. Это способствует снижению экологического воздействия строительства.

Вызовы и препятствия

Несмотря на обилие преимуществ, беспилотные строительные машины также сталкиваются с определенными вызовами и препятствиями.

1. Инфраструктура и нормативы

Для успешного внедрения беспилотных машин требуется модернизация строительной инфраструктуры и разработка соответствующих нормативов и стандартов безопасности.

2. Инвестиции и обучение

Внедрение беспилотных строительных машин требует значительных инвестиций в исследования и разработку, а также обучение специалистов, способных управлять и обслуживать эту технику.

3. Регулирование и этика

С развитием технологии беспилотных строительных машин встают вопросы о её регулировании и этике. Например, каким образом решать ситуации, когда автономная машина сталкивается с неожиданными препятствиями на стройплощадке или возникают спорные ситуации при работе с беспилотными роботами-строителями? Также важно учесть вопросы конфиденциальности данных, когда беспилотные дроны и роботы собирают информацию о стройплощадках.

4. Работа и рабочие места

Внедрение беспилотных строительных машин может вызвать опасения относительно уменьшения числа рабочих мест в отрасли. Однако следует отметить, что это также создает новые возможности для специалистов в области робототехники и программирования, которые могут проектировать, обслуживать и программировать эти машины.

Будущее беспилотных строительных машин

Судя по текущему развитию и тенденциям, будущее беспилотных строительных машин обещает быть захватывающим. Некоторые предсказания включают:

1. Интеграция с искусственным интеллектом

Беспилотные машины будут все более интегрироваться с искусственным интеллектом, что сделает их более автономными и адаптивными к различным задачам.

2. Рост рынка

Рынок беспилотных строительных машин будет расти, поскольку все больше строительных компаний признают их преимущества в производительности и эффективности.

3. Экологическая устойчивость

Беспилотные строительные машины будут также содействовать более экологически устойчивым строительным практикам, снижая потребление ресурсов и выбросы.

4. Городское строительство

В городах будут более широко использоваться беспилотные роботы-строители для ремонта и обновления инфраструктуры, что поможет улучшить условия жизни в мегаполисах.

5. Строительство в экстремальных условиях

Беспилотные строительные машины могут стать незаменимыми в условиях экстремального строительства, такого как работа на больших высотах, под водой или в условиях высокой температуры. Они способны выполнять эти задачи без риска для человеческого здоровья.

6. Гибридные решения

Некоторые производители исследуют гибридные решения, комбинируя человеческие навыки и навигацию с беспилотной технологией. Это может предоставить наилучшее из обоих миров, где опыт человека сочетается с автономностью машин.

7. Образование и обучение

С развитием беспилотных строительных машин, потребуется обучать инженеров и рабочих новым навыкам. Это создаст новые возможности для образовательных программ и курсов, связанных с робототехникой и автоматизированным строительством.

8. Глобальное внедрение

Беспилотные строительные машины имеют потенциал для глобального внедрения. Они могут использоваться не только в развитых странах, но и в развивающихся регионах, где это может содействовать ускорению строительства важной инфраструктуры.

9. Коллаборация беспилотных машин

В будущем, беспилотные строительные машины могут работать более эффективно, сотрудничая друг с другом. Например, роботы-строители могут совместно строить многокомпонентные конструкции, что сократит время выполнения проектов.

Модели беспилотников

Беспилотников для строительства так же много, как и возможностей их применения. В качестве наиболее подходящих для нужд застройщиков БПЛА на сегодняшний день могут быть названы две модели DJI:

- Phantom 4 RTK. Компании, которые ищут эффективную технологию для построения 2D- и 3D-схем с помощью кинематики реального времени, могут рассмотреть покупку DJI Phantom 4 RTK. Это компактный (и не самый дорогой) промышленный дрон, который оснащен RTK-модулем для получения данных с точностью до сантиметра.

- Matrice 300 RTK. Более продвинутый и разносторонний вариант – DJI Matrice 300 RTK. Этот беспилотник способен поднимать в воздух одновременно три полезные нагрузки общим весом до 2,7 кг. С лидером Zenmuse L1 компании смогут генерировать облака точек высокой плотности для надежного мониторинга строительства. А установив камеру Zenmuse P1 с полнокадровым сенсором на 45 Мп, можно получать ортомозаики и снимки в высоком разрешении для создания высокоточных 2D- и 3D-моделей.

Важное достоинство DJI – наличие фирменного программного обеспечения: профессиональная программа для картографирования DJI Terra дает возможность полномасштабного внедрения цифровых данных в рабочий процесс.

Заключение

Беспилотные строительные машины представляют собой инновационную и перспективную технологию, которая изменит облик строительной индустрии. Несмотря на вызовы и препятствия, они обещают увеличить производительность, снизить риски и улучшить качество работ. Будущее строительства безусловно связано с развитием беспилотных машин и роботов-строителей, и эта технология будет продолжать преобразовать наш мир.

Список литературы:

1. Сайты компаний Zoomilion, Scymec, Sany
2. Специализированные журналы: "Construction Robotics", "International Journal of Construction Automation and Robotics", "Construction Dive", Engineering News-Record (ENR)

СЕКЦИЯ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

АВТОНОМНЫЙ АСИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР И СПОСОБЫ ЕГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Ширманов Андрей Юрьевич
*студент,
кафедра электропривод
и автоматизация промышленных установок,
Ульяновский Государственный Технический Университет,
РФ г. Ульяновск
E-mail: shuaui88@yandex.ru*

Гайнуллов Руслан Эсхатович
*студент,
кафедра электропривод
и автоматизация промышленных установок,
Ульяновский Государственный Технический Университет,
РФ г. Ульяновск*

Билалова Алиса Ильдаровна
*научный руководитель, старший преподаватель.
Ульяновский Государственный Технический Университет,
РФ г. Ульяновск*

АННОТАЦИЯ

На сегодняшний день развитие эффективных и надежных систем генерирования электрической энергии – это современная задача в отрасли электроэнергетики, требующая своевременных решений. Данный вопрос следует рассматривать и в других сферах индустрии, к примеру, в судостроительной и в авиационной.

Как известно источники энергии обязаны иметь приемлемые показатели (энергетические, массогабаритные, стоимостные). Если рассматривать этот вопрос подробно, то можем убедиться, что тут все зависит от выбора типа электрической машины, которая будет использоваться как генератор. На данный момент в той роли получили большое распространение двигатели постоянного тока и синхронные машины. Они обладают рядом достоинств, но так же и серьезными недостатками, существенно ограничивающими их область применения, из-за

чего следует, что целесообразнее применять асинхронные машины с короткозамкнутым ротором, а все потому что они и прочной конструкцией, просты и удобны в обслуживании, и не боятся коротких замыканий. Однако, не будучи идеальной машиной, асинхронный двигатель имеет и недостатки, среди них, как правила выделяют следующие:

- относительная сложность системы управления выходного напряжения
- громоздкость и дороговизна источников реактивной мощности

Ныне вопросы уменьшения и удешевления источников реактивной мощности решаются путем разработки более эффективных легких конденсаторов, а с развитием полупроводниковой техники становится возможным создание систем генерирования электрической энергии типа «асинхронная машина-автономный инвертор напряжения». Данная система обладает меньшими габаритами и массой по сравнению с системой с конденсаторным возбуждением, кроме того она позволяет обеспечить высокое качество генерируемого напряжения и стабильную работу, по сему данная тема является актуальной задачей.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H02K 17/42 (2017.08); H02K 17/12 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2017107993, 10.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.03.2017

Дата регистрации:
09.01.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 10.03.2017

(45) Опубликовано: 09.01.2018 Бюл. № 1

Адрес для переписки:
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13,
Кубанский ГАУ, отдел организации и
мониторинга научной деятельности

(72) Автор(ы):
Богатырев Николай Иванович (RU),
Ванурин Владимир Николаевич (RU),
Баракин Николай Сергеевич (RU),
Попов Андрей Юрьевич (RU),
Потапенко Юлия Владимировна (RU),
Кумейко Андрей Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т.
Грубилина" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2479097 C2, 10.04.2013. RU
2252474 C1, 20.05.2005. UA 89884 C2,
10.03.2010. MD 2089 C2, 30.09.2003. WO
1999029028 A1, 10.06.1999. WO 2002060034
A2, 01.08.2002.

RU
2640403
C1

Рисунок 1. Описание изобретения к патенту

Автономный асинхронный генератор с автотрансформаторной обмоткой статора

Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано в асинхронных генераторах для автономных источников электроэнергии. Технический результат – снижение электрических потерь. Автономный асинхронный генератор содержит автотрансформаторную обмотку статора, состоящую из двенадцати катушечных групп с выводами. Первые три вывода соединены между собой и взяты от концов третьей, пятой и седьмой катушечных групп. Вторые три вывода взяты из объединенных начал девятой и конца восьмой катушечных групп, из объединенных начала одиннадцатой и конца десятой катушечных

между собой и взяты от концов третьей, пятой и седьмой катушечных групп, вторые три вывода взяты из объединенных начал девятой и конца восьмой катушечных групп, из объединенных начала одиннадцатой и конца десятой катушечных групп, из объединенных начала первой и конца двенадцатой катушечных групп соответственно, три третьих вывода взяты от начал второй, четвертой и шестой катушечных групп, при этом конец второй катушечной группы соединен с началом восьмой катушечной группы, конец девятой с началом третьей, конец четвертой с началом десятой, конец одиннадцатой с началом пятой, конец шестой с началом двенадцатой, конец первой катушечной группы соединен с началом седьмой катушечной группы, при этом конденсаторы возбуждения подключены к третьим выводам генератора, а нагрузка – ко вторым трехфазным выводам.

Способы возбуждения Асинхронного Генератора

Как уже утверждалось, асинхронному двигателю, при работе в генераторном режиме, необходима реактивная мощность, она нужна для создания магнитного поля, следовательно, ему необходим источник реактивной мощности. В качестве него будем использовать батарею конденсаторов (рисунок 3) или автономный инвертор напряжения, так как он является полупроводниковым преобразователем энергии (рисунок 4).

Как мы знаем, при применении конденсаторов ухудшаются стоимостные и массогабаритные показатели СГЭЭ, а кроме того возникают трудности при регулировании напряжения на выходе, именно это является тем фактором, который ограничивал применение асинхронных генераторов в автономных системах.

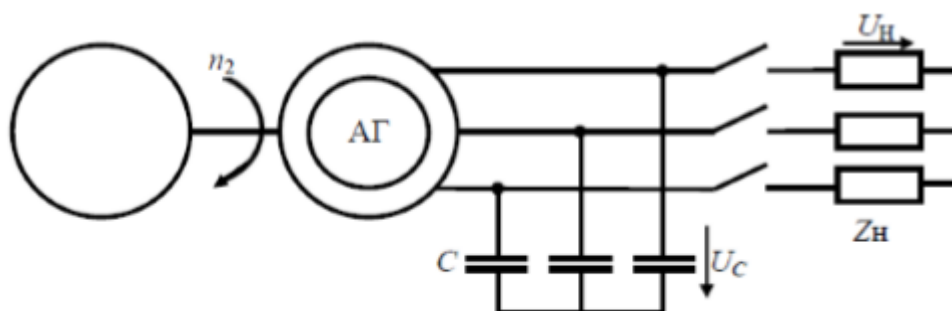


Рисунок 3. Принципиальная схема АГ с конденсаторным возбуждением

Частота и амплитуда выходного напряжения асинхронного генератора зависят от характера и величины нагрузки. Если нагрузка имеет индуктивный характер, то падение напряжения будет сильнее, чем при чисто активном. Это объясняется сильным размагничивающим действием индуктивной нагрузки, так как происходит снижение напряжения вдоль кривой намагничивания. Потому, для поддержания напряжения на одном уровне необходимо увеличение емкости конденсатора. Если нагрузка имеет емкостной характер, то имеем противоположную позицию, необходимо меньшее значение емкости конденсаторов. Таким образом, на параметрах выходного напряжения генератора сказывается переменный характер нагрузки.

Важно отметить, что значение величины емкости конденсатора должно находиться в определенном диапазоне, иначе может произойти срыв процесса самовозбуждения генератора и генерации электроэнергии.

Важнейшим вопросом, связанным с практикой эксплуатации асинхронных генераторов – это регулирование параметров напряжения. Его можно осуществить путем изменения емкости или напряжения, например, с помощью способов. Однако стоит отметить, что эти методы имеют недостатки, приводят к усложнению конструкции и увеличению массогабаритных показателей, именно это и ограничивает их применение.

Можем сделать вывод, что конденсаторное возбуждение асинхронного генератора имеет недостатки и сопровождается трудностями. Первое, при подборе необходимой величины емкости, и второе, при регулировании параметров выходного напряжения.

В нынешнее время существенный интерес представляет инверторное возбуждение (рисунок 4). В качестве источника реактивной мощности берется автономный инвертор напряжения, на его входе находится конденсатор – который является источником емкостного тока. Сам инвертор работает в режиме широтно-импульсной модуляции (ШИМ) выходного напряжения.

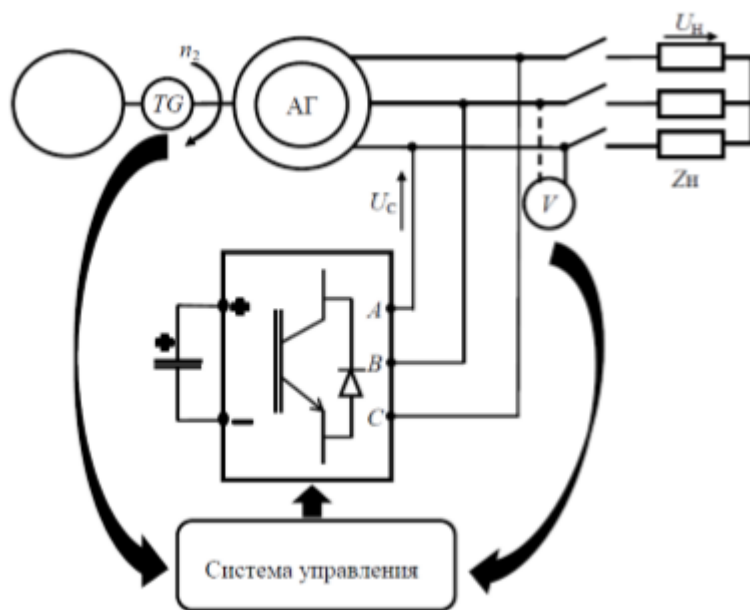


Рисунок 4. Схема АГ с инверторным возбуждением

В режиме инверторного возбуждения, асинхронная машина может работать в автономном генераторном режиме при отключенном фильтровом конденсаторе.

Так как индуктивно-емкостные фильтры есть как в звене постоянного, так и в звене переменного тока, то это необходимо учитывать при оценке реактивно-емкостной мощности (рисунок 5). Нелинейность работы полупроводникового преобразователя, что определяется системой управления коммутацией ключей инвертора, а также наличие нескольких реактивных элементов, усложняет процесс математического описания выражения реактивной мощности.

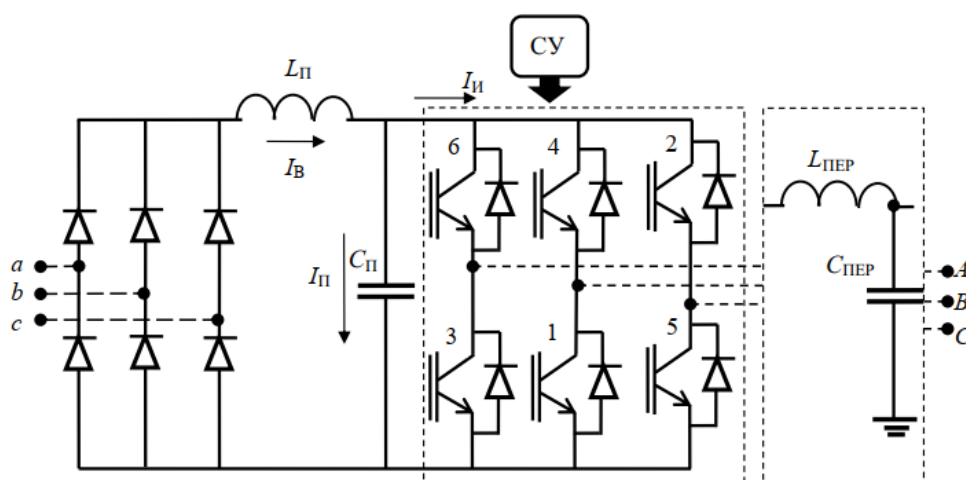


Рисунок 5. Схема полупроводникового частотного преобразователя

Конденсатор является неотъемлемым звеном частотного преобразователя, который не только выполняет функции фильтра, но и задает для инвертора режим работы. Функции конденсатора при двухзвенном преобразовании энергии, заключаются в сглаживании пульсаций напряжения и устранении перенапряжений, которые связаны с коммутацией силовых элементов инвертора при работе на активно-индуктивную нагрузку. Число пульсаций определяет напряжение в звене постоянного тока, оно характеризуется видом выпрямительного блока и числом фаз. Чем больше емкость конденсатора, тем меньше пульсации в звене постоянного тока. Выбор конденсатора с большей емкостью сказывается на ухудшении динамических характеристик частотного преобразователя.

Однако стоит отметить, что использование любого фильтра помимо положительных эффектов имеет ряд недостатков, такие как увеличение стоимости и габаритов готового устройства, а также падение напряжения на фильтре.

При помощи инвертора, получаем переменное напряжение, которое проходит через индуктивно-емкостной фильтр для сглаживания формы и устранения высокочастотных гармоник. Для исключения резонансных явлений на высокочастотных составляющих, при выборе данного фильтра стоит уделить внимание подбору подходящего по индуктивности дросселя фильтра, а также значение емкости конденсатора выбирают из условия выполнения заданного коэффициента гармоник и равенства волнового сопротивления фильтра сопротивлению нагрузки.

Благодаря чему, сама реактивная энергия инвертора выходного напряжения имеет несколько ступеней образования, поэтому расчет данной величины является непростой задачей, в купе с нелинейной работой самого частотного преобразователя и нелинейности намагничивания асинхронной машины, которая выступает в качестве нагрузки, потребителя реактивной энергии.

Стоит отметить, что при использовании промышленных преобразователей для возбуждения асинхронных генераторов нет возможности и необходимости замены конденсаторов в фильтрах звеньев постоянного и переменного тока, так как реактивные элементы фильтров рассчитаны и подобраны таким образом,

чтобы минимизировать пульсации и обеспечить на заданном уровне коэффициент гармоник.

Список литературы:

1. Соколовский, Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник для вузов / Г.Г. Соколовский. – Москва: Издательский центр «Академия», 2006. – 272 с.
2. Алиев, И.И. Динамические режимы асинхронного генератора с гарантированным самовозбуждением / И.И. Алиев // Электричество.– 2002. –№ 6. – С. 37–40.
3. Алиев, И.И. Асинхронный генератор с гарантированным самовозбуждением/И.И. Алиев, В.Я. Беспалов, Ю.Б. Клоков // Электричество.–1997.–№7.– С.54–59.
4. Беспалов, В.Я. Электрические машины: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец. – Москва: Издательский центр «Академия», 2006. – 320 с.
5. Бертинов, А.И. Специальные электрические машины. Источники и преобразователи энергии: учебное пособие – М.: Энергоатомиздат, 1993. – ч.1. – 391 с.; ч.2. – 366 с.
6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина" (RU). Патент RU2640403C1

СЕКЦИЯ
«ЭНЕРГЕТИКА»

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАДИУСА ТЕПЛОСЕТИ
ПРИ ЗАСТРОЙКЕ НОВОГО МИКРОРАЙОНА**

Бондарева Анастасия Сергеевна

*студент,
кафедра Атомных и тепловых электростанций,
Казанский государственный
энергетический университет,
РФ, г. Казань
E-mail: nastes73@yandex.ru*

Ляпин Александр Игоревич

*научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
Казанский государственный
энергетический университет,
РФ, г. Казань*

**DETERMINATION OF THE OPTIMAL RADIUS OF THE HEATING
NETWORK DURING THE CONSTRUCTION
OF A NEW NEIGHBORHOOD**

Anastasia Bondareva

*Student,
Department of Nuclear and Thermal Power Plants,
Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

Alexander Lyapin

*Scientific supervisor, Candidate
of Technical Sciences, Associate Professor,
Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

АННОТАЦИЯ

В работе представлен анализ определения оптимального радиуса теплосети при застройке нового микрорайона, который обеспечит комфортное отопление

для жителей. Приведены потребности микрорайона, источники тепла, методы определения оптимального радиуса теплосети и факторы, влияющие на него.

ABSTRACT

The paper presents an analysis of determining the optimal radius of the heating network during the construction of a new neighborhood, which will provide comfortable heating for residents. The needs of the microdistrict, heat sources, methods for determining the optimal radius of the heating network and factors affecting it are given.

Ключевые слова: оптимальный радиус, энергетическая эффективность, система отопления, микрорайон, теплосеть.

Keywords: optimal radius, energy efficiency, heating system, neighborhood, heating network.

При проектировании новых микрорайонов важно учитывать энергетическую эффективность и экономическую целесообразность системы отопления. Одним из ключевых аспектов является определение оптимального радиуса теплосети, который обеспечит комфортное отопление для жителей, минимизируя при этом затраты на строительство и эксплуатацию. В данной статье мы рассмотрим методы и факторы, влияющие на определение оптимального радиуса теплосети при застройке нового микрорайона.

Анализ потребностей микрорайона:

Исследование планируемого населения и его потребности в отоплении.

Оценка типов зданий и их энергетической эффективности.

Анализ климатических условий и сезонности спроса на отопление.

Выбор источника тепла:

Рассмотрение различных вариантов источников тепла, таких как газовые котельные, котлы на твердом топливе, тепловые насосы и т.д.

Оценка экономической эффективности и экологической устойчивости каждого варианта.

Методы определения оптимального радиуса теплосети:

Расчеты на основе тепловых потерь зданий и эффективности системы передачи тепла.

Математические модели для определения оптимального радиуса с учетом стоимости строительства и эксплуатации.

Факторы, влияющие на оптимальный радиус:

Топография микрорайона и преграды, которые могут ограничивать распространение теплосети.

Финансовые ограничения и бюджет проекта.

Планирование будущего развития микрорайона и возможность расширения теплосети.

Определение оптимального радиуса теплосети при застройке нового микрорайона является сложной задачей, требующей учета множества факторов. Но правильное определение этого радиуса позволяет обеспечить энергетическую эффективность и экономическую целесообразность системы отопления, что является важным аспектом при создании комфортных условий для жителей нового микрорайона.

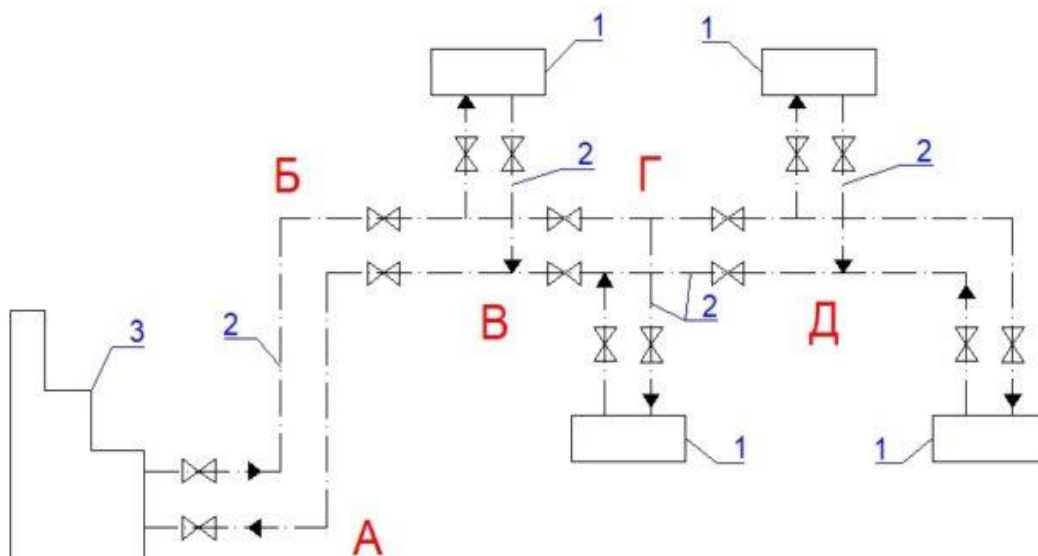


Рисунок 1. Принципиальная схема радиальной теплосети

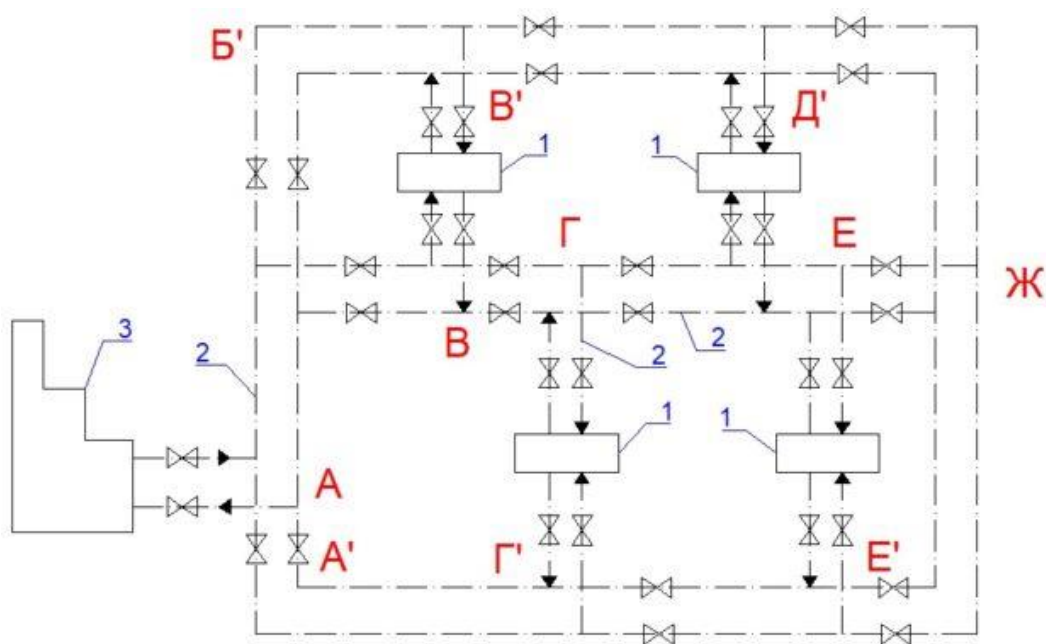


Рисунок 2. Принципиальная схема кольцевой тепловой сети

Список литературы:

1. Xiaofang S., Peng W., Panhong R., Hua Z. The Influence of Central Regulation Methods upon Annual Heat Loss in Heating Network // MATEC Web of Conferences. 2016. Vol. 54, N06004.
2. Горинов Ю.А., Анисимов П.Н. Повышение эффективности систем централизованного теплоснабжения модернизацией ИТП. Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. 2022;24(3):101-111. URL: <https://doi.org/10.30724/1998-9903-2022-24-3-101-111>
3. Е.Я. Соколов, Теплофикация и тепловые сети. М., Издательство МЭИ, 1999 г.
4. Мир инженера, информация для инженеров и проектировщиков, Запись опубликована 08.08.2018 в рубрике Проектирование с метками Магистральные тепловые сети, схема тепловой сети. URL: <https://world-engineer.ru/proektirovanie/sxemy-teplovux-setej.html>
5. Папушкин В.Н. Радиус теплоснабжения. Хорошо забытое старое // Новости теплоснабжения. 2010. №9. С. 44-49.
6. Папушкин В.Н., Полянцев С.О., Щербаков А.П., Храпков А.А. Методика расчета радиуса эффективного теплоснабжения для схем теплоснабжения URL: http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=1601
7. Сергеева С.А. Прогнозирование затрат на реконструкцию систем теплоснабжения при изменении параметров надежности тепловой сети. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Саратов, 2007.
8. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей. Под ред. А.А. Николаева. Москва, 1965.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Кажихин Константин Олегович

магистрант,
кафедра «Электроснабжение и электротехника»,
Институт химии и энергетики,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти
E-mail: kazhihin.konstantin@vniizht.ru

Платов Вячеслав Иванович

научный руководитель, канд. техн. наук,
кафедра «Электроснабжение и электротехника»,
Институт химии и энергетики,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти

Транспорт, который проходит свою дорогу по железнодорожному пути занимает первые места в области потребления ресурсов энергетического характера на территории Российской Федерации, он потребляет практически шесть процентов электрической энергии и одиннадцать процентов – дизтоплива.

Ежегодно в России железнодорожные пути использует 23 млн т какого-либо топлива. Структура распределения топлива представлена на рисунке 1.

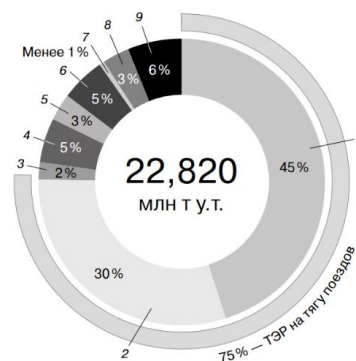


Рисунок 1. Топливный баланс в ОАО «РЖД» в 2020 г. 1 – электроэнергия, затрачиваемая на движение поездов; 2 – топливо, используемое в дизельном двигателе внутреннего сгорания, с целью движения локомотива или поезда; 3 – горючее, которое использует в стационарной энергетике; 4 – горючее; 5 – нефтепродукты, используемые для отопления; 6 – ископаемое топливо; 7 – бензин для автомобильного транспорта; 8 – теплоэнергетика со стороны; 9 – электрические ресурсы, затрачиваемые в энергетике стационарного характера

Большая часть расхода электрической энергии, а именно 35 миллиардов кВтч, составляет тягу поездов, которая достаточно энергозатратна. ОАО «РЖД» была утверждена стратегия по энергетическом потреблению вплоть до 2030 г. [3].

Данная стратегия подразумевает под собой увеличение эффективности в сфере энергетических ресурсов. Для этого был разработан план по внедрению следующих процессов:

- модернизация инновационных технологий в сфере управления перевозками;
- сокращение средств на освещение за счёт внедрения оборудования на светодиодной системе;
- регистрация и полный учет расхода за счёт ресурсов энергии;
- проведение аудита всех энергетических ресурсов в целях решения проблем по управлению этими ресурсами;
- внедрение новых технологий по сбережению ресурсов энергетического характера [2]

К тяговым показателям по осуществлению мероприятий сбережения энергетических ресурсов относят следующие направления:

- увеличение показателя работоспособности энергии в процессе перевозки;
- модернизация существующих способов управления и контролирования процесса движения поездов;
- увеличение оценки показателей эксплуатации локомотивов, а также повышение плана по показателям системы тягового снабжения электроресурсами.

Для нетяговых показателей существуют следующие направления:

- модернизация технической структуры колесного транспорта на путях железных дорог, а также железнодорожного транспорта, которые передвигаются с различными сооружениями;
- увеличение показателей эффективности энергетических ресурсов на нетяговые нужды;
- усовершенствование работы отопительных конструкций и систем для работы освещения;

- увеличение показателя эффективности технологических систем в промышленности [1].

Для оптимизации потребления энергетических ресурсов, необходимо решить ряд следующих задач:

- питание электричеством железнодорожных путей, а так же замена дизельного топлива на электрическую энергию в целях уменьшения пользования другими видами топлива, а так же развития энергетики, возобновляемого характера.

- перевод устройств, источником которых является тепловая энергия, работающая на топливе или угле на источники энергии, которые могут использоваться на ресурсах природного или электрического характера, других энергетических источниках, которые могут возобновляться;

- повышения показателя использования сжиженного природного газа для поездов, оборудованных собственным энергетическим источником или же автомобильной технике;

- увеличения показателя технической характеристики, а так же показателя работоспособности железнодорожного транспорта путевого хозяйства, которые оказывают немаловажное влияние на деятельность процесса перевозки в энергетической области [4].

Исходя из сказанного выше, можно сделать вывод, что основное направление в сокращении топливных энергетических ресурсов будет в обоснованности и осмысленности использования ресурсов энергетики в перевозочном процессе. Для решения этой задачи необходимо использовать совокупность высокофункциональных методов по увеличению эффективности энергетических ресурсов в каждой области деятельности совокупных железнодорожных линий.

Список литературы:

1. Андреев В.А. Энергетическая стратегия ОАО «РЖД» и актуальные вопросы ее реализации/ Андреев В.А. – Текст : непосредственный / Евразия Вести XI – 2021.

2. Кобзев С.А. О приоритетах в инновационной деятельности ОАО «РЖД» // Железнодорожный транспорт. 2019. № 2. С. 29–36.
3. Колесник, И.О. Экономия электроэнергии электропоездов / И.О. Колесник. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 21 (125). – С. 159-161. – URL: <https://moluch.ru/archive/125/34715/>.
4. Энергосбережение на железнодорожном транспорте. Под общей редакцией В.А. Гапановича. М.:Изд. Дом МИСиС, 2012. – 620 с.

ЧАС ЗЕМЛИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Пятибратов Данил Владимирович

*студент, 3 курс,
кафедра «Транспортная безопасность
и управление дорожной инфраструктурой»,
Шахтинский автодорожный институт –
филиал Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ)
имени М.И. Платова,
РФ, г. Шахты
E-mail: d_v_pyatibratov@mail.ru*

Чекмарева Анастасия Александровна

*студент, 3 курс,
кафедра «Транспортная безопасность
и управление дорожной инфраструктурой»,
Шахтинский автодорожный институт –
филиал Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ)
имени М.И. Платова,
РФ, г. Шахты*

Иванов Сергей Петрович

*научный руководитель, канд. техн. наук,
доц. кафедры прикладная математика,
Московский Федеральный технический институт,
РФ, Москва*

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы, связанные с участием в глобальной акции «Час Земли». Ее значение для всей энергетической системы в целом. Технологии для снижения общей энергозатратности, как для населения, так и для крупных предприятий и компаний. Также анализ опасности для электроэнергетических систем при участии в акции «Час Земли» и какие меры могут быть проведены для минимизации рисков. Сделать выводы о том, насколько участие в данной акции будет сказываться на электроэнергетической системе в целом.

ABSTRACT

The article discusses issues related to participation in the global action "Earth Hour". Its significance for the entire energy system as a whole. Technologies to reduce

the overall energy consumption, both for the population and for large enterprises and companies. In addition, an analysis of the danger to electric power systems when participating in the Earth Hour campaign and what measures can be taken to minimize risks. To draw conclusions about how participation in this action will affect the electric power system as a whole.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, «Час Земли», экология, уменьшение потребления электроэнергии.

Keywords: electric power system, Earth Hour, ecology, reduction of electricity consumption.

Целью работы является анализ мировой акции «Час Земли». Имеет ли она значение для электроэнергетических систем в целом, либо она имеет более социальный характер.

В ходе развития технологий, роста промышленности и населения во многих странах, появился острый вопрос нехватки энергии. В связи с тем человечество находится в поисках новых возможностей добычи энергии. В последние годы движения "Зелёных" и эко-активистов диктует большое количество правил для развитых стран. Вынуждая проводить и политику, и издание законов, связанных с переходом всей промышленности этих стран на зеленую энергетику.

По этой причине в 2007 году в Австралии была впервые проведена акция "Час Земли". В 2009 году эта акция получила поддержку от миллионов жителей Земли. А в 2009 году к этой акции присоединилась и Российская Федерация.

Целью акции является желание обратить внимание общественности на изменения климата и экологические проблемы. Для этого в последнюю субботу марта люди по всей планете выключат свет в знак солидарности и попытки обратить внимание на глобальные проблемы.

Производство энергии чаще всего связано с выбросами в атмосферу паров и выбросов, которые вредят окружающей среде. Загрязняя экологию, в частности

вреда популяция животных и рыб, загрязнение морей, рек и океанов. Вырубке лесов и вследствие чего уменьшается ареал обитания животных.

Некоторые виды производства энергии выделяются опасными и при халатном отношении и возможных ошибках систем безопасности, человеческого фактора случаются катастрофы. Вследствие чего большое количество людей погибают, территория становится загрязненной и опасной.

Акция Час Земли заставляет население планеты задуматься об последствиях неразумного использования ресурсов, энергии производимой заводами и т.д. Об том, что следует более осторожно относиться к нашей Планете и работать над ее благополучием и поиске более безопасных видов использования и воспроизводства энергии. [1].

Появление акции «Час Земли» было связано с целью того, чтобы общественность обратила внимание на экологическую ситуацию на планете. Выбросы углекислого газа, урон, приносимый строительством и дальнейшей эксплуатацией предприятий по выработки электроэнергии, приводит к тому что многие животные вынуждены покидать привычный ареал обитания. Экологические катастрофы, связанные с утечками и загрязнением окружающей среды из-за аварий, происходящих на объектах инфраструктуры.

После появления данной акции стали проводиться исследования, описывающие влияние отключения электроэнергии на час по всему миру. Так мнения поэтому вопрос разделились. Некоторые видят в этой акции социальную часть, другие же оценивают с точки зрения экономических затрат.[1]

Стоит отметить, что такие мнения имеют место быть, так как рассматривая социальную часть можно отметить, что население нашей страны начинает более бережно относиться к экологическим ресурсам страны. Это сподвигает использовать в обычной жизни энергосберегающие технологии. Беря во внимание обычны энергосберегающие лампы и покупка техники со сниженным энергопотреблением. Таким образом, говоря о бытовом использовании электроэнергии, замена приборов, которые затрачивают на работу больше энергии, в отличии от современных, которые нацелены на энергосбережение. Могут снизить затраты

на оплату счетов за использование электроэнергии на несколько процентов. Это будет не столь значительно, но также будет стимулом для использования энергосберегающих технологий в повседневной жизни. (рис1.)

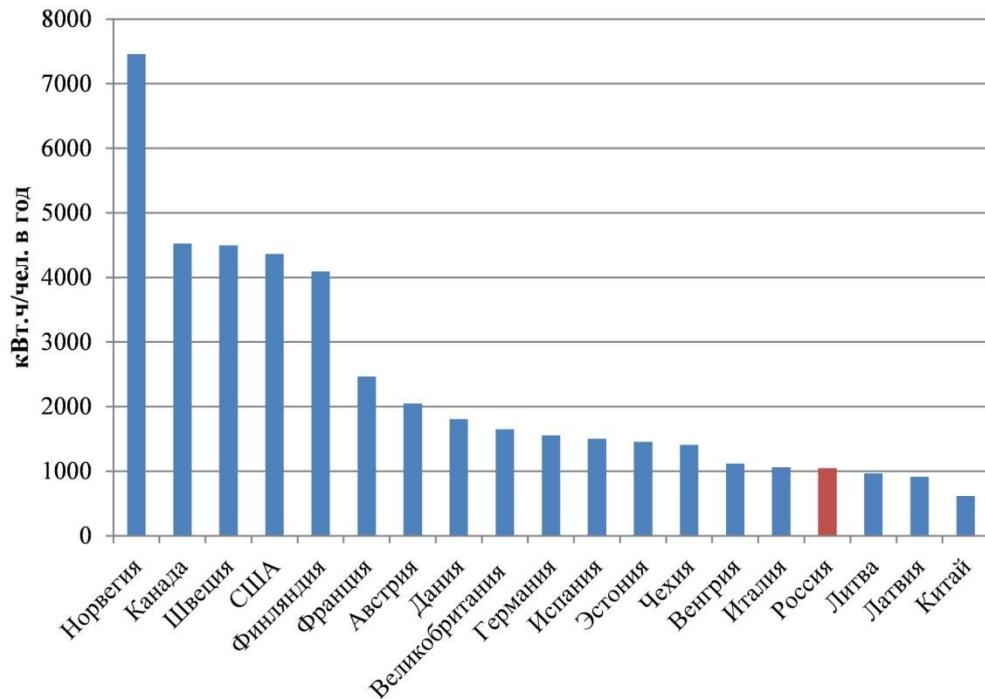


Рисунок 1. Потребление электроэнергии в некоторых странах

Поддержка и участие в акции может иметь долгосрочную перспективу в основном с экологической стороны вопроса. Она может оказать влияние на разработку новых технологий, способствующих снижению нагрузки на энергосистему страны.

Но все же основное значение акции в сохранении окружающей среды и переход на «зеленую» энергетику. В странах Европы этот процесс происходит стремительно и большое количество компаний уже перешли на использование ветрогенерации и солнечную энергию.

В Российской Федерации данные технологии тоже имеют большой процент использования во всей энергетической системе страны. Так в 2022 году мощность ветроэнергетики составила 2218 МВт. А к 2024 году установленная мощность планируется увеличить до 3357,11 МВт. [3]

Солнечная энергетика в России развивается и является достаточно успешной частью энергетической системы всей страны. Крупнейшая солнечная электростанция в России, эксплуатируется в Республике Калмыкия, это Аршанская СЭС, с установленной мощностью 115,6 МВт. Полная мощность от использования солнечной энергии составляет 1788 МВт.

Ссылаясь на мнение экспертов в области электроэнергетики стоит отметить, что электроэнергетическая система рассчитана на подобные скачки. Таким образом, отключение электричества на один час не сможет повлиять на работу всей системы.

Так в 2016 году во время проведения данной акции влияние оказалось незначительным и составило всего 0,1 % за сутки.

Так на освещение общего энергопотребления страны используется 14% всей электроэнергии. По этой причине отключение электричества на один час в год, максимум могут сократить потребление на 3-4%. Следовательно, на работу энергосистемы никак не отразится. [5]

Конечно в отдаленных частях нашей страны, где энергетические системы уже подверглась большому износу, могут произойти небольшие аварии, т.к система нерассчитанно на такие перепады.

Участие в акции теоретически может создать некоторые проблемы. Например, выключение света на один час, может привести к временному снижению потребления электроэнергии, что может привести к неравномерному распределению нагрузки на систему. Это может вызывать проблемы с балансированием нагрузки и поддержанием стабильности системы.

Кроме того, участие в акции может повлиять на производственный сектор электроэнергетики. Выключение света на один час, может быть следствием снижения спроса. Соответственно, компании, производящие энергию, будут терять доход.

Также возможны проблемы с обеспечением безопасности системы во время «Часа Земли». Так при одновременном отключении электроэнергии, системы могут ложно сработать, включая резервные источники питания, что может привести к потере электроэнергии и повреждению оборудования.

Но стоит отметить, что электроэнергетические системы Российской Федерации способны справиться с проведением данной акции. И на ее стабильность это повлиять не сможет.[4]

Список литературы:

1. Час Земли // Wikipedia URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Час_Земли (дата обращения: 15.11.2023).
2. Час Земли польза или вред для энергосистемы // Elibrary.ru URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32339062> (дата обращения: 15.11.2023).
3. Ветроэнергетика России //Wikipedia URL: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Ветроэнергетика_России (дата обращения: 15.11.2023).
4. Час Земли и последствия для электроэнергетики. Комментарии экспертов. // energosvet URL: https://www.energosvet.ru/bul_stat.php?idd=631 (дата обращения: 15.11.2023).
5. Капля в море: сколько города экономят за Час Земли». // Postnews.ru URL: <https://postnews.ru/a/21149> (дата обращения: 15.11.2023).

КАК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕНЯЮТ БУДУЩЕЕ ЭНЕРГЕТИКИ: ТРЕНДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Пятибратов Данил Владимирович

*студент, 3 курс,
кафедра «Транспортная безопасность
и управление дорожной инфраструктурой»,
Шахтинский автодорожный институт –
филиал Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ)
имени М.И. Платова,
РФ, г. Шахты
E-mail: d_v_pyatibratov@mail.ru*

Чекмарева Анастасия Александровна

*студент, 3 курс,
кафедра «Транспортная безопасность
и управление дорожной инфраструктурой»,
Шахтинский автодорожный институт –
филиал Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ)
имени М.И. Платова,
РФ, г. Шахты*

Иванов Сергей Петрович

*научный руководитель, канд. техн. наук,
доц. кафедры прикладная математика,
Московский Федеральный
технический институт,
РФ, Москва*

АННОТАЦИЯ

Одним из наиболее эффективных направлений научно-технического прогресса и средством активизации структурной перестройки экономики, фактором долговременного действия является энергосбережение.

Энергосбережение – это комплексная многоцелевая и долговременная проблема. Она должна решаться такими методами, чтобы заинтересовать в снижении рационального расходования ТЭР проявлялась не только у государства, но и у каждого производителя и потребителя топлива и энергии. Экономический интерес, базирующийся на взаимовыгодной в рыночных условиях, – главное требование, лежащее в основе решения этой проблемы.

ABSTRACT

One of the most effective areas of scientific and technological progress and a means of activating the structural restructuring of the economy, a factor of long-term action is energy saving.

Energy saving is a complex multi-purpose and long-term problem. It should be solved in such a way as to interest in reducing the rational use of fuel and energy resources, manifested itself not only in the state, but also in every producer and consumer of fuel and energy. Economic interest, based on mutual benefit in market conditions, is the main requirement underlying the solution of this problem.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективность, энергоёмкость, энергозатраты, промышленность, промышленные предприятия, энергосберегающая технология.

Keywords: energy saving, energy efficiency, energy intensity, energy costs, industry, industrial enterprises, energy saving technology.

Цель работы: анализ и исследование современных энергосберегающих технологий.

В настоящее время потребление энергии в мире растет очень быстро. Связано это с увеличением населения планеты и ростом экономики в различных странах. Однако, расход энергии оказывает негативное влияние на окружающую среду. Большая часть энергии, которая производится, получается из использования ископаемых топлив таких, как нефть, газ и уголь. Это процесс выделяет в атмосферу большое количество углекислого газа и других вредных веществ. Это не только приводит к изменению климата, но и является источником многих болезней и проблем со здоровьем. Кроме того, ископаемые топлива являются ограниченным ресурсом, и рано или поздно их запасы будут исчерпаны.

В условия современной экономической ситуации во всем мире, становится приоритетной государственной задачей энергосбережение. Благодаря энергосбережению значительно снижается нагрузка на бюджет, удается сдерживать поднятие цен на энергоресурсы, повышение конкурентоспособности экономики страны в целом.

Одной из ключевых задач энергосбережения как деятельности по повышению энергоэффективности является сохранение энергетических ресурсов и экономии средств.

Основными направлениями должны стать:

1. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений
2. Повышение энергоэффективности производств.
3. Повышение энергоэффективности оборудования.

В свете вышеуказанных проблем, очень важно внедрять энергосберегающие технологии. Они могут помочь уменьшить объем энергии, необходимой для производства различных товаров и услуг, а также использования оборудования и транспорта. Более эффективное использование энергии позволит снизить загрязнение окружающей среды и уменьшить зависимость от ископаемых топлив. Например, можно использовать энергоэффективные лампы и холодильники, установить солнечные батареи на крышах зданий, использовать электромобили вместо автомобилей на бензине и многое другое. Внедрение энергосберегающих технологий поможет сделать наш мир более устойчивым и безопасным для будущих поколений. [1]

В современном мире, где энергетические ресурсы ограничены и экологические проблемы становятся все более острыми, энергосбережение является ключевым заданием различных секторов экономики. Именно поэтому ведущие мировые компании и правительства ведут активную политику по снижению энергопотребления и повышению энергоэффективности.

Промышленность. В промышленной сфере наиболее активная работа ведется в области сокращения потребления энергии при помощи улучшенных технологий и процессов производства. Применение современных технологий, таких как регулирование напряжения в сети и энергетическое управление производственным процессом, а также использование искусственного интеллекта и интернета вещей, позволяет снизить энергопотребление и повысить энергоэффективность оборудования и процессов производства.

Транспорт. В транспортной сфере наиболее важным аспектом является проектирование и производство автомобилей и других транспортных средств, которые

потребляют меньше топлива и используют современные технологии энергосбережения, такие как системы рекуперации энергии торможения и автоматические системы отключения двигателя при простое. Также важным элементом является развитие общественного транспорта, который позволяет уменьшить количество личных автомобилей на дорогах и сократить выбросы вредных веществ.

Домашнее хозяйство. В домашней сфере основной акцент делается на энергосбережении при использовании электроэнергии. Для этого используются современные технологии в области управления освещением, обогрева и кондиционирования воздуха, а также насосами, холодильниками и бытовыми приборами. Кроме того, важно использовать энергоэффективные лампочки, современные окна и изоляционные материалы, чтобы уменьшить расходы на отопление и кондиционирование воздуха. [1]

В целом, энергосбережение становится все более актуальной проблемой в каждом секторе экономики, и разработка новых технологий и технических решений в этой области является важным шагом в направлении устойчивого развития.

Современные технологии позволяют существенно повысить эффективность использования энергии в различных сферах общества. Наиболее важными из них являются:

1. LED-освещение – LED-лампы являются более энергоэффективными, чем обычные лампы, потребляя на 80% меньше электроэнергии и имея более длительный срок службы.

2. Энергоэффективные окна – специальные стеклопакеты с покрытиями, которые могут существенно снизить потери тепла в здании, не затрудняя проникновение естественного света.

3. Системы управления энергопотреблением в зданиях – позволяют автоматически управлять освещением, отоплением и кондиционированием воздуха в зданиях, оптимизируя потребление энергии и снижая затраты.

4. Энергоэффективные бытовые приборы – современные холодильники, стиральные машины, пылесосы и другие бытовые приборы стали намного более эффективными по потреблению энергии, благодаря использованию инверторных технологий и технологий энергосбережения [4].

Заключение

Любое реформирование требует изменения мировоззрения, выработку нового мышления. Российский менталитет формировался в условиях огромной территории страны и обладания богатейшими ресурсами. Став частью мировой экономической системы, российская экономика сегодня просто вынуждена совершить технологический рывок, или она окончательно превратится в топливно-сырьевую периферию развитых стран. Энергосбережение – ключевое слово новой экономической политики страны.

В вопросах энергосбережения и повышения энергоэффективности важно организовать четкое взаимодействие с бизнес-сообществом, а также задействовать человеческий фактор, обеспечив информационную и образовательную поддержку мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности использования топливно-энергетических ресурсов на международном, федеральном, региональном и муниципальном уровнях.

Список литературы:

1. Бушуев В.В. «Топливо – энергетический комплекс как часть Российской экономики», Энергия: экономика, техника, экология, 1995 г, № 3.
2. «Научно-методические принципы энергосбережения и энергоаудита», т.1 Научно-методические принципы энергоаудита и энергоменеджмента, Наука, 2005 г.
3. Энергоэффективность и энергосбережение в России на фоне опыта зарубежных стран // <https://cyberleninka.ru> URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoeffektivnost-i-energoberezhnie-v-rossii-na-fone-opyta-zarubezhnyh-stran>
4. Экономьте энергию: лучшие энергосберегающие технологии для вашего дома и бизнеса // URL: <https://tosvrn.ru/zhkh/jekonomte-jenergiju-luchshie-jenergoberegajushhie-tehnologii-dlja-vashego-doma-i-biznesa/>

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РОССИИ

Тугушев Никита Владимирович

студент,

*кафедра электроснабжения промышленных
предприятий и электротехнологий,*

*Национальный исследовательский университет "МЭИ",
РФ, г. Москва*

E-mail: marina.tuguschewa@yandex.ru

RENEWABLE ENERGY SOURCES IN RUSSIA

Nikita Tugushev

Student,

*Department of Power Supply of Industrial
Enterprises and Electrical Technologies,
National Research University "MEI",*

Russia, Moscow

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена краткая характеристика возобновляемых источников энергии. Приводится анализ эффективности возобновляемых источников энергии в сравнении с традиционными (углеродными) источниками электроэнергии. Рассматривается современное состояние и перспективы использования нетрадиционных источников энергии.

ABSTRACT

The article considers a brief description of renewable energy sources. The analysis of the efficiency of renewable energy sources in comparison with traditional (carbon) sources of electricity is presented. The current state and prospects of using non-traditional energy sources are considered.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии (ВИЭ), ветроэлектростанция, приливная электростанция, геотермальная электростанция (ГеоЭС), приливная электростанция (ПЭС).

Keywords: renewable energy sources (RES), wind farm, tidal power plant, geothermal power plant (GEPP), tidal power plant (TPP).

Тема использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в России является актуальной в связи с необходимостью решения задач по снижению зависимости от традиционных ископаемых видов топлива, таких как нефть и природный газ, а также по содействию устойчивому развитию и снижению выбросов парниковых газов. Несмотря на традиционно сильные позиции углеводородных видов топлива, в России рассматривается идея активного развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Однако на пути их широкого внедрения существуют определенные проблемы и ограничения. К ним относятся недостаточно развитая инфраструктура, относительно высокие первоначальные инвестиции, необходимость государственного стимулирования и поддержки, а также недостаточная осведомленность и заинтересованность со стороны потребителей. Тем не менее, перспективы развития ВИЭ в России выглядят многообещающими.

Возобновляемые источники энергии в России включают в себя солнечную, ветровую, геотермальную, волновую и приливную энергию. Эти источники обладают значительным потенциалом и могут стать важным элементом энергетической стратегии России в будущем. Однако на данный момент их доля в общем объеме производимой энергии относительно невелика. Удельный вес таких источников энергии в мировом топливно-энергетическом балансе сегодня не превышает 1%. [4]

По данным Международного Энергетического совета к 2050 году доля возобновляемых источников энергии составит четверть или треть всех потребляемых энергоресурсов. [2]

Солнечная энергия. Россия обладает большим потенциалом солнечной энергии, но его использование ограничено из-за географических особенностей и климата. Наибольшая доля выработки солнечной энергии на Юге страны – Оренбургская и Астраханская области, Калмыкия, Бурятия, Башкирия. Крым является уникальным регионом, обладающим большим запасом солнечной энергии и ветра.

Ветровая энергия. Самое эффективное и успешное с экономической точки зрения направление энергетики, базирующееся на возобновляемых источниках

энергии – это ветроэнергетика. Ветрогенераторы могут быть построены в районах с сильными ветрами, таких как прибрежные зоны и горные районы. Ветроэлектростанции в России находятся в Калининградской области, в Оренбургской области, в Башкортостане, Калмыкии, на Чукотке, в Белгородской области. Значительное количество ВЭС имеется в Крыму. В Мурманской области запущен самый крупный в мире ветропарк за Полярным кругом – Кольская ветроэлектростанция. Работа ветропарка позволит избежать выброса в атмосферу около 600 тысяч тонн углекислого газа. Кольская ВЭС присоединена к Единой энергетической системе России.

Геотермальная энергия. Геотермальные источники энергии могут быть использованы для производства тепла и электричества. По состоянию на 2020 год, в России эксплуатируются четыре геотермальные электростанции общей мощностью 81,4 МВт, три в Камчатском крае и одна в Сахалинской области. [5]

Мутновская ГеоЭС самая крупная из подобных сооружений. Она была построена в 2002 году в Елизовском районе Камчатского края. Работа станции делает регион независимым от дорогостоящего привозного топлива и покрывает энергозапросы значительной территории юга полуострова.

Волновая и приливная энергия. Эти источники энергии могут использоваться для производства электричества с помощью специальных устройств, называемых волновыми и приливными электростанциями. Кислогубская приливная электростанция, введённая в эксплуатацию в 1968 году в СССР, единственная среди действующих ПЭС в России. Расположена она в Мурманской области на берегу Баренцева моря. В связи с низкой высотой приливов, которая составляет примерно 5 метров, вырабатываемая мощность Кислогубской ПЭС составляет всего 1,7 МВт. Это в десятки раз ниже обычной тепловой электростанции.

Использование возобновляемых источников энергии в России имеет ряд проблем.

Во-первых, существует недостаток электрических сетей и распределительных устройств, адаптированных для работы с энергией из возобновляемых источников. Это затрудняет интеграцию больших объемов возобновляемой энергии в существующую энергосистему.

Во-вторых, возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, требуют значительных первоначальных инвестиций в установку и обслуживание оборудования. В условиях высокой стоимости капитала и низкой стоимости традиционных видов топлива эти инвестиции могут быть непосильными для многих предприятий.

В-третьих, российское законодательство и политика в области возобновляемой энергетики все еще развиваются, и некоторые меры, такие как налоговые льготы и субсидии, могут быть необходимы для стимулирования инвестиций и развития отрасли.

Россия все еще сильно зависит от ископаемого топлива, такого как нефть и газ, для производства электроэнергии, что может затруднить переход к более широкому использованию возобновляемых источников энергии.

Сегодня возобновляемые источники энергии нужно рассматривать не как альтернативу традиционным источникам, а как дополнительный ресурс, который помогает решать энергетические и экологические задачи.

Тем не менее, Россия обладает значительным потенциалом для развития возобновляемой энергетики, особенно с учетом ее обширных территорий, богатых ресурсами солнечной, ветровой и гидроэнергии. Принятие ряда мер, включая государственное стимулирование, улучшение инфраструктуры и повышение осведомленности, может способствовать более широкому внедрению возобновляемых источников энергии и снижению зависимости от ископаемых видов топлива.

Список литературы:

1. Безруких П.П. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России.- СПб.: Наука, 2002. – 313 с.

2. Голицын М.В., Голицын А.М., Пронина Н.В. Альтернативные энергоносители.- М.: Наука, 2004. – 159 с.
3. Дубровский В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб.пособие.- Красноярск: Сиб.федер.ун-т ,2002. – 354 с.
4. Сафонов Г.В. Борьба с глобальным изменением климата: перспективы для развития возобновляемой энергетики в России //Форсайт.-2007.-№3(3).-С. 12-17
5. Тихонов С. Как в России использовать геотермальную энергию//Российская газета.-2023.-№163(9108)- <https://rg.ru/2023/07/25/teplovoj-dar.html>

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам СХХХII студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 12 (130)
Декабрь 2023 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +



СибАК
www.sibac.info