

ISSN 2524-0986

 **iScience**[®]

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ЖУРНАЛ

Выпуск 6(74)

Часть 6

Переяслав
2021

**АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

ВЫПУСК 6(77)

Часть 6

Июнь 2021 г.

ЖУРНАЛ

Выходит – 12 раз в год (ежемесячно)

Издается с июня 2015 года

Включен в наукометрические базы:

РИНЦ http://elibrary.ru/title_about.asp?id=58411

Google Scholar <https://scholar.google.com.ua/citations?user=JP57y1kAAAAJ&hl=uk>

Бібліометрика української науки

http://nbuviap.gov.ua/bpnu/index.php?page_sites=journals

Index Copernicus

<http://journals.indexcopernicus.com/+++p24785301,3.html>

Переяслав

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

Главный редактор:

Коцур В.П., доктор исторических наук, профессор, академик Национальной академии педагогических наук Украины

Редколлегия:

Базалук О.А.	д-р филос. наук, профессор (Украина)
Доброскок И.И.	д-р пед. наук, профессор (Украина)
Кабакбаев С.Ж.	д-р физ.-мат. наук, профессор (Казахстан)
Мусабекова Г.Т.	д-р пед. наук, профессор (Казахстан)
Смирнов И.Г.	д-р геогр. наук, профессор (Украина)
Исак О.В.	д-р социол. наук (Молдова)
Лю Бинцян	д-р искусствоведения (КНР)
Тамулет В.Н.	д-р ист. наук (Молдова)
Брынза С.М.	д-р юрид. наук, профессор (Молдова)
Мартынюк Т.В.	д-р искусствоведения (Украина)
Тихон А.С.	д-р мед. наук, доцент (Молдова)
Горашенко А.Ю.	д-р пед. наук, доцент (Молдова)
Алиева-Кенгерли Г.Т.	д-р филол. наук, профессор (Азербайджан)
Айдосов А.А.	д-р техн. наук, профессор (Казахстан)
Лозова Т.М.	д-р техн. наук, профессор (Украина)
Сидоренко О.В.	д-р техн. наук, профессор (Украина)
Егиазарян А.К.	д-р пед. наук, профессор (Армения)
Алиев З.Г.	д-р аграрных наук, профессор, академик (Азербайджан)
Партоев К.	д-р с.-х. наук, профессор (Таджикистан)
Цибулько Л.Г.	д-р пед. наук, доцент, профессор (Украина)
Баймухамедов М.Ф.	д-р техн. наук, профессор (Казахстан)
Мусабаева М.Н.	д-р геогр. наук, профессор (Казахстан)
Хеладзе Н.Д.	канд. хим. наук (Грузия)
Таласпаева Ж.С.	канд. филол. наук, профессор (Казахстан)
Чернов Б.О.	канд. пед. наук, профессор (Украина)
Мартынюк А.К.	канд. искусствоведения (Украина)
Воловик Л.М.	канд. геогр. наук (Украина)
Ковальська К.В.	канд. ист. наук (Украина)
Амрахов В.Т.	канд. экон. наук, доцент (Азербайджан)
Мкртчян К.Г.	канд. техн. наук, доцент (Армения)
Стати В.А.	канд. юрид. наук, доцент (Молдова)
Бугаевский К.А.	канд. мед. наук, доцент (Украина)
Цибулько Г.Я.	канд. пед. наук, доцент (Украина)

Актуальные научные исследования в современном мире // Журнал - Переяслав, 2021. - Вып. 6(74), ч. 6 – 154 с.

Языки издания: українська, русский, english, қазақша, o'zbek, limba română, Հայերեն

Сборник предназначен для научных работников и преподавателей высших учебных заведений. Может использоваться в учебном процессе, в том числе в процессе обучения аспирантов, подготовки магистров и бакалавров в целях углубленного рассмотрения соответствующих проблем. Все статьи сборника прошли рецензирование, сохраняют авторскую редакцию, всю ответственность за содержание несут авторы.

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: АРХИТЕКТУРА

Кувакин Владимир Павлович, Прокопенко Вячеслав Валентинович (Волгоград, Россия) ТИПОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ	6
--	---

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ishemguzhin Aleksandr Izmailovich, Khatmullina Rimma Salavatovna, Mannanov Artur Rustemovich (Ufa, Russia) DIRECT AND INDIRECT METHODS FOR DETERMINING WEIGHT	12
Haisha Olena O. (Galați, Romania), Haisha Oleksandr O. (Mykolaiv, Ukraine) CONCEPT OF A GRID OF SMALL-SIZED HELICOID ROTORS TO COLLECT MARINE ENERGY	16
Toychoporova N., Qayumov T. (Andijon, O'zbekiston) QUYOSH ENERGIYASIDAN ELEKTR ENERGIYA OLI SHDA MAHALLIY XOM- ASHYOLARDAN FOYDALANISH	20
Балога Світлана Іванівна, Гапак Оксана Михайлівна, Скунц Наталія Романівна (Ужгород, Україна) МЕТОД АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ	24
Васильев Матвей Андреевич (Москва, Россия) ГЕНЕРАЦИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ОКРАШЕННОЙ РЕЧИ БОТА-ПРЕЗЕНТЕРА... ..	29
Денисов Александр Геннадьевич (Москва, Россия) КАЧЕСТВЕННОЕ СРАВНЕНИЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	34
Евсеева Виктория Викторовна (Якутск, Россия) ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ЗДАНИЯ НА ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ ДЛЯ НАГРЕВА ИНФИЛЬТРИРУЮЩЕГОСЯ ВОЗДУХА	40
Иванова Анастасия Викторовна, Неустроев Семен Афанасьевич (Якутск, Россия) ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКУПЕРАТОРОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	46
Карева Ксения Михайловна (Москва, Россия) АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПЕРИОД ВВЕДЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ СВЯЗАННЫХ С КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ (COVID-19)	51
Козлов Тимур Алексеевич, Слободчиков Егор Гаврильевич, Иванов Виктор Наумович (Якутск, Россия) ПРОГРАММНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ	57
Малюшин Сергей Валерьевич (Мытищи, Россия) ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ	63

Махрова Дарья Евгеньевна, Гуляев Вадим Анатольевич, Левашкин Денис Геннадиевич (Тольятти, Россия) ТРОСОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ АВТОМОБИЛЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ.....	66
Мишунина Дарья Сергеевна (Калининград, Россия) МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	70
Муртузов Дмитрий Константинович, Бруслова Ольга Викторовна (Новый Уренгой, Россия) ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА ПЕЛЬТЬЕ.....	75
Орлова Елена Алексеевна (Иркутск, Россия) ОСЛАБЛЕНИЕ ПОБОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПЭВМ.....	80
Паниковский Павел Андреевич, Кривоногов Павел Андреевич, Сафронова Ирина Геннадьевна (Екатеринбург, Россия) АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ.....	85
Петриева Оксана Владимировна (Санкт-Петербург, Россия) ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЗАИМНЫХ ПОМЕХ В СВ ДИАПАЗОНЕ НА ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТОПОЛОГИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ.....	88
Петриева Оксана Владимировна (Санкт-Петербург, Россия) СТРАТЕГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ЗОН ПЕРЕКРЫТИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ ПУТЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ККС. КОМПЕНСАЦИЯ РАЗРЫВОВ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТЕННЫХ СИСТЕМ С НАКЛОННОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	95
Попова Айыына Александровна (Владивосток, Россия) СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНЫХ НЕФТЯНЫХ ГАЗОВ.....	103
Рахымбеков А. Ж., Касеинова Г.И. (Талдыкорган, Казахстан) О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СУПЕРИОНИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ В ПОМЕЩЕНИИ.....	108
Софронова Уйаана Аркадьевна, Слободчиков Егор Гаврильевич (Якутск, Россия) АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ Г. ЯКУТСКА.....	113
Степанов Александр Викторович, Трофимец Елена Николаевна (Санкт-Петербург, Россия) МОБИЛЬНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «СТРУНА» И ЕГО РОЛЬ В СИСТЕМЕ МЧС.....	119

Таханов Даулет Куатович, Жалбыров Жанибек Даулетханович (Караганда, Казахстан) ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЗРЫВА, ОТСЛЕЖИВАНИЯ СМЕЩЕНИЯ ПОРОД ПОСЛЕ ВЗРЫВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ BMM EXPLORER	124
Тютюнникова Ганна Семенівна, Мінка Ерік Сергійович (Ужгород, Україна) ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРИПТОСТІЙКОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ	129
Хакбердиев Абдулла Баходир угли (Архангельск, Россия) МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА	136
Циганчук Василь Васильович (Івано-Франківськ, Україна) ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ MULTISIM 10	139
Широков Евгений Юрьевич, Гурьев Даниил Юрьевич, Федюк Роман Сергеевич (Владивосток, Россия) РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ	147
Эминова Эльмира Бицирамазановна, Лунева Ольга Федоровна, Бараненко Денис Александрович (Санкт-Петербург, Россия) ЭКСТРАКЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛЮКОЗИНОЛАТОВ В РАСТЕНИЯХ СЕМЕЙСТВА КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (CRUCIFERAE)	150
ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ	153

СЕКЦИЯ: АРХИТЕКТУРА

УДК 69

Кувакин Владимир Павлович
студент, кафедра УиТА ВГТУ,
Прокопенко Вячеслав Валентинович
доцент кафедры УиТА ВГТУ
(Волгоград, Россия)

ТИПОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. Основные типы специализированных объектов, согласно действующей нормативной базы. Краткая характеристика объектов. Зарубежный и отечественный опыт проектирования и создания специализированных объектов. Ключевые характеристики проектирования специализированных объектов.

Ключевые слова: градостроительство, типология, специализированные объекты, архитектура.

Kuvakin Vladimir Pavlovich
Student, Department of UITA VSTU,
Prokopenko Vyacheslav Pavlovich
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor of the Department of UITA VSTU
(Volgograd, Russia)

TYPOLOGY AND FEATURES OF URBAN PLANNING OF SPECIALIZED OBJECTS

Abstract. The main types of specialized objects, according to the current regulatory framework. Brief description of the objects. Foreign and domestic experience in designing and creating specialized objects. Key characteristics of the design of specialized objects.

Keywords: urban planning, typology, specialized objects, architecture.

Согласно статьи 35 Градостроительного кодекса Российской Федерации определяются зоны специального назначения, зоны размещения военных объектов и иные виды территориальных зон.

К специализированным объектам в градостроительном проектировании относятся (согласно данной статьи пункты 11 и 12) зоны рекреационного назначения и зоны особо охраняемых территорий.

В состав зон рекреационного назначения могут включаться зоны в границах территорий, занятых городскими лесами, скверами, парками, городскими садами, прудами, озерами, водохранилищами, пляжами, береговыми полосами водных объектов

общего пользования, а также в границах иных территорий, используемых и предназначенных для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом.

Каждый тип специализированного объекта рассматривается как в целом, так и разделяется по функциональному назначению территории, архитектурно-планировочной части, ландшафтной организации пространства, сооружениям.

Специализированные объекты можно разделить на: открытые специализированные объекты ландшафтной архитектуры и закрытые.

Выделяют следующие типы специализированных объектов:

- курортные, физкультурно-оздоровительные, спортивные, предназначенные для массового отдыха;

- выставочные, ботанические, этнографические, зоопарки;

- сады и парки для тихого отдыха, развлекательные парки для молодежи, парки-клубы любителей садоводства, декоративно-прикладного искусства, юннатов и т.д.

Которые можно объединить в группы по их основной рекреационной задаче.

К закрытым специализированным объектам, согласно п.14,15 статьи 35ГрК относятся зоны размещения военных объектов и иные зоны специального назначения, установленные органом местного самоуправления.

С учетом урбанизации городов, в особенности зарубежных, большое распространение получили искусственные зоны отдыха. Одни располагаются под открытым небом, другие по землей, на крышах зданий, крытые. Но существуют и смешанные.

Задача таких объектов на малом пространстве организовать максимально возможные виды отдыха и релакса, где можно ощутить природу, погулять, посидеть на траве, прокатиться на велосипеде и т.д. Погрузиться в атмосферу японского сада, арабского базара, камбоджийских храмов. В этом направлении работают архитекторы и градостроители в Америке, Европе, Японии.

Приведу в пример парк, созданный в русле реки Чхонгечхон в центре Сеула, некогда бывшем свалкой, куда собирались все отходы города. Русло реки было очищено и создан лучший парк в Корее. (рис. 1,2).



Рисунок № 1,2, Парк, созданный в русле реки Чхонгечхон

Неизгладимое впечатление производит "Сад космических размышлений", Шотландия (рис. 3,4) Этот объект паркового искусства является уникальным и

неповторимым. Здесь вы не увидите привычных клумб, старых деревьев и фонтанов. Этот парк символизирует безграничность мысли, представляя из себя уменьшенную модель вселенной, где нет привычных в нашем понимании клумб и деревьев, газонов и фонтанов. Создатели парка Чарльз Дженкс и Мэгги Чесворт построили его на своем частном земельном участке.



Рисунок № 3,4 "Сад космических размышлений", Шотландия

Нашей стране тоже возникла необходимость создания многофункциональных, концептуальных проектов специализированных объектов городской среды. В условиях урбанизированных городов проектируются и строятся такие объекты. Уже созданы крупные многозадачные проекты различных тематических парков, реконструируются и возводятся исторические мемориалы, создаются культурно-религиозные центры. В Москве как столице России и мегаполисе, таких объектов много. например Парк в Сокольниках (рис. 6,7).



Рисунок № 6, 7, Парк в Сокольниках

На огромной территории Сокольников создан парк включающий в себя различные аттракционы, летний кинотеатр, прокат ко лесного транспорта (велосипедов, роликов, самокатов, электромобилей, велотакси). В парке проводятся различные экскурсии, спортивные мероприятия. Постепенно, парк переходит в национальный заповедник, где жители Москвы и гости столицы могут пообщаться с дикой природой.

Вместе с отдыхом, спортом, здоровым образом жизни сегодня очень важно воспитание патриотических ценностей, взглядов и убеждений Россиян, готовность к

защите интересов Отечества. Примером может служить **Ржевский мемориал Советскому Солдату**— где на обширной территории расположен комплекс, посвящённый памяти, павших в ходе Великой Отечественной войны подо Ржевом в 1942-1943гг. советских солдат. (рис.8) Центром мемориала является памятник советскому солдату высотой 25 метров. Он расположен на вершине восьмигранного 10-метрового искусственно созданного холма. Советский стоит в гимнастёрке и развевающимся за спиной плаще, который по низу, переходит в стаю летящих журавлей. Птицы символизируют души погибших солдат, летящих к небу, закрывают собой опорные металлические конструкции, придавая статуе эффект парения. Руки воина с автоматом опущены. Его голова склонена в низ, он смотрит мимо посетителей мемориала, стоящих перед ним. Лицо солдата спокойное, задумчивое и отрешённое.



Рисунок № 8, Ржевский мемориал Советскому Солдату

На сегодняшний день большую роль в государственной социальной политике, играет формирование самосознания личности на национальных основах, и в тесной связи с общечеловеческими ценностями. Возрождение и развитие национально-культурных традиций особенно важно, так как является сопротивлением интенсивному проникновению элементов западной культуры и поведенческих стандартов, стремлением сохранить систему национальных ценностей и нравственно-этнических понятий, сформировать национальное сознание и поведение, являющегося одним из основных факторов становления и развития свободной, творчески самостоятельной личности с чувством собственного достоинства. Этим задачам, во многом способствует возрождение духовных ценностей народа, национальной культуры в тесной связи с общечеловеческими понятиями и нормами.

Занимаясь формированием и реконструкцией планировочной структуры города, её оптимизацией и инновацией приходится сталкиваться с большими трудностями. Объясняется это тем, что современный город развивается гораздо быстрее, чем было рассчитано при его организации. При проектировании промышленных, жилых зон не учитывались территориальные перспективы, земельные ресурсы и их рационального использования.

Методика разработки схем города достаточно статична. Сегодняшние реалии современных городов требуют реконструкции старых и создание новых более прогрессивных специализированных объектов. Это конечно же относится к объектам проведения и организации досуга, туризма, культурного и духовного воспитания и просвещения. Пространственная структура города не должна мешать развитию специализированных объектов, а наоборот способствовать их развитию.

Задачи данного исследования отражают тезисы и задачи, учитываемые при проектировании специализированных объектов: функциональное зонирование, формирование ландшафта, включение малых архитектурных форм, озеленения и т. п.

Для организации отдыха, здорового образа жизни, духовного и патриотического воспитания населения в городе важно проектировать качественную предметно-пространственную среду данных объектов. Перед градостроителями приоритетным направлением является создание ярких проектов городских зон, отвечающих требованиям времени. Основными ключевыми характеристиками проектирования специализированных объектов являются:

- **Функциональность.** Пространственная среда специализированных зон должна быть универсальной, дружелюбной, информационной, использоваться для разного количества и разных возрастов жителей города, в с учетом использования и мало мобильной группой населения.

Эргономика - как способ сохранения здоровья граждан несет смысловую и духовную нагрузку. Ландшафтный дизайн в виде искусственного рельефа, флоры и водного устройства способствует выполнению требований эргономики.

Экология. Очень значимый раздел проекта. Экологическая реновация города, выраженная в создании среды сохраняющей здоровье граждан, безопасность проживания и трудовой деятельности, сочетать социальную инфраструктуру и живую природу.

Индивидуальность облику специализированного объекта придают выразительные архитектурно-ландшафтные формы, смысловая и тематическая нагрузка, хорошо просматриваемые в пространстве.

Комфортные и благоприятные условия пребывания людей в зонах специализированных объектов обеспечиваются инженерными и архитектурными объектами, элементами благоустройства, озеленения, цветочного оформления; удобной пешеходной доступностью остановок общественного транспорта, мест рекреации; удобной транспортной и пешеходной связью объектов с жилыми территориями и местами приложения труда. Наличие водных объектов способствует снижению запыленности воздуха, улучшению микроклиматических характеристик среды. Эффект присутствия природы в городах создается специализированными объектами.

Жители мегаполисов сегодня довольно пессимистично оценивают условие среды обитания. Недосток ресурсов жизнеобеспечения, перенасыщенность улиц городским транспортом негативно сказывается на состоянии физического и психологического здоровья горожан. Люди нуждаются в оазисах духа, природы, духовной нравственности.

Специализированные объекты городской среды и их проектирование и создание, интеграция в городское пространство, на сегодняшний день может улучшить эту ситуацию.

Для этого нужен всесторонне продуманный алгоритм решения градостроительных проблем.

Таким алгоритмом может служить градостроительное планирование, выполняемое на всех уровнях проектирования. Техногенные преобразования, функциональное зонирование территорий и принятие решений о строительстве или трансформации отдельных специализированных объектов нужно рассматривать как функцию, аргументом которой являются социальные, санитарно-гигиенические и экологические, духовно-нравственные, патриотические проблемы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. В. В. Кругляк; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Воронежская гос. лесотехническая акад." Зональные особенности паркостроения: учебное пособие Воронеж 2008
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ с внесёнными изменениями Федеральным законом от 29 декабря 2006 г. № 258-ФЗ.
3. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры. Проектирование, строительство, содержание. Учебное пособие; Сокольская Ольга Борисовна, Теодоронский Владимир Сергеевич.

СЕКЦИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 625

Ishemguzhin Aleksandr Izmailovich
Assistant Professor, Candidate of Technical Sciences,
Khatmullina Rimma Salavatovna
Assistant Professor, Candidate of Sciences,
Mannanov Artur Rustemovich
Master's degree student
Ufa State Petroleum Technical University
(Ufa, Russia)

DIRECT AND INDIRECT METHODS FOR DETERMINING WEIGHT

Abstract. *When accounting for petroleum products, control measurements of mass must be taken into account. More reliably can only be determined by weight - in kilograms and tons, however, it is still difficult to achieve an accurate determination in most cases. This is due to the fact that in practice the determination of mass is performed using indirect methods. In other words, the volume, density, filling level are measured, and the mass itself is already calculated by calculation.*

Keywords: *measurement, weight*

Ишемгузин Александр Измаилович
доцент, кандидат технических наук,
Хатмуллина Римма Салаватовна
доцент, кандидат наук,
Маннанов Артур Рустемович
магистрант
Уфимский государственный нефтяной технический университет
(Уфа, Россия)

ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССЫ

Аннотация. *При учете нефтепродуктов необходимо учитывать контрольные измерения массы. Более достоверно можно лишь определить по весу – в килограммах и тоннах, однако точного определения в большинстве случаев достичь все же затруднительно. Это объясняется тем, что на практике определение массы выполняется с помощью косвенных методов. Иными словами, измеряются объем, плотность, уровень налива, а сама масса уже высчитывается расчетным путем*

Ключевые слова: *измерение, масса*

Currently, the most popular is the direct static method of measuring the amount of oil products, or weighing using an electronic scale, which is performed when loading oil products into tanks (road or rail).

Dynamic direct method using mass flow meters during the discharge / loading of petroleum products is currently not widely used, since it is a relatively new technique. However, experts consider it very promising, and are confident that over time it will be applied everywhere.

Indirect measurement methods are usually used by enterprises in the sphere of supplying petroleum products of medium and small size. There are many more of them than large-scale enterprises, so such techniques are widespread. The indirect dynamic method of measurement involves the use of volume meters, and the indirect static method involves measuring the level of filling in tanks and reservoirs, followed by determining the mass by calculation using tables of a calibration or calibration type. Allowing to calculate the volume of the product by the filling level.

Means of automation of accounting for the movement of petroleum products are most often based on indirect methods.

Let's consider direct and indirect methods of determining the mass in more detail

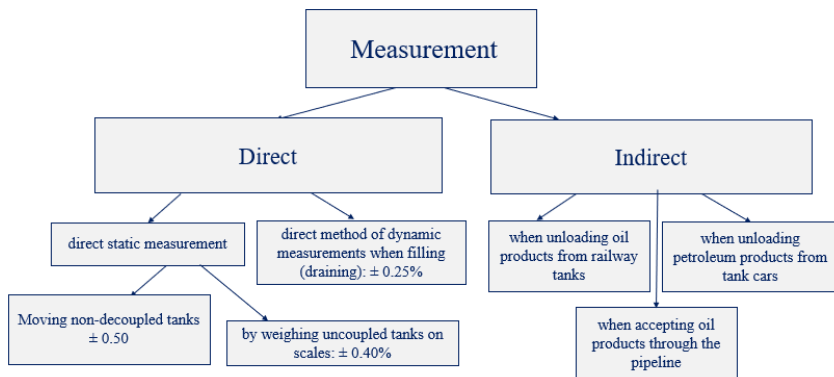


Figure 1 - Methods for determining mass

Direct methods for determining mass

In automated accounting, the registration of the results of direct measurements of mass does not cause problems. In electronic documents related to the transshipment of oil products or measurements of their condition, the measured mass itself is indicated, obtained from the readings of the scales or flow meter. In addition, these documents can also record the tare and gross weight (for measurements on scales), or the readings of the mass flow meter before and after the operation (when using a mass flow meter). In addition, density can be indicated in the register table (this is only caused by the need to print it in some standard documents, for example, in railway consignment notes or in consignment notes), however, in practice, with direct methods for determining the mass, density measurement is not performed, it is indicated according to the quality passport.

The accuracy of the direct method for determining the mass is determined by the measurement error of the used measuring device (balance or mass flow meter), this information is usually indicated in his passport. Accuracy of direct measurement methods (limits of permissible relative measurement error) is normalized, these can be the following limit values:

- direct method of static measurements by weighing uncoupled tanks on scales: $\pm 0.40\%$;

- direct method of static measurements by weighing on the scales of moving non-decoupled tanks and trains from them: $\pm 0.50\%$;

- direct method of dynamic measurements when loading (unloading): $\pm 0.25\%$. For static measurements, the limits of the standard error are higher than for dynamic measurements, this is due to the fact that during static measurements two weighings are performed. Information on the accuracy of the measurement method is used when accepting petroleum products in case of discrepancies with the supplier's invoice. Such discrepancies are taken into account minus the absolute error of the measurement method used for acceptance.

Indirect methods for determining mass

At most petroleum product supply enterprises, indirect methods of determining the mass are used:

- when unloading petroleum products from railway tanks, the mass is determined using calibration tables for different types of tanks;

- when unloading petroleum products from road tanks, the mass is determined using a passport for each section of the tank (full volume, neck diameter, overflow or underfill level in the neck);

- when accepting oil products through the pipeline, the mass is determined either using the readings of volume flow meters (counters) or through measurements in the tanks into which the acceptance is made;

- when loading petroleum products into tank trucks, the mass is determined through the readings of the volume flow meters (counters).

In this case, to determine the mass, a whole set of different measurements can be performed:

- filling level in the tank or tank;

- the level of "produced" water in the cistern or reservoir;

- overflow or underfill level relative to the bar (zero level) in the neck of the tanker;

- density of oil products (often at different levels of the tank or from different parts of the batch when entering through the pipeline with subsequent averaging);

- temperature of oil products (often at different levels of the tank or from different parts of the batch when entering through the pipeline with subsequent averaging);

- ambient temperature and temperature at which the density was measured.

Calculation of mass in this case can be associated with a large amount of calculations, as well as with the search for information on special tables (for example, according to calibration tables of tanks, according to calibration tables of tanks, according to tables of correction factors for bringing density and volume to standard conditions, etc.). In simple cases (in small enterprises), the mass of oil products is defined as the product of volume and density. In this case, the volume is determined through the filling level according to the calibration table or by the counter (volume flow meter), and the density is determined by measuring in the tank

or on the filling riser. In this case, all measurements are carried out at the current temperature of oil products, and the volume and density recalculation to standard conditions (to 15 or 20 °C) is not used. But in many enterprises, indirect methods of performing mass measurements (MVM) are so complex that they practically exclude the possibility of using manual mass calculations.

Automated accounting systems for the movement of petroleum products should include all calculation methods so that users enter only the initial data (information on measurements), while the mass should be determined automatically.

The mass of transported petroleum products is determined by the difference in the states of tanks the shipping warehouse before and after pumping (in the general case, both shipment and acceptance at each warehouse is carried out through several tanks at once).

For each tank, the table must indicate two data sets corresponding to the state before (initial state) and after (final state) pumping:

- filling level;
- volume (determined automatically by the calibration table and the correction table, if the level is not in whole centimeters);
- temperature of oil products (depending on the filling level of the tank and its type, it is necessary to measure from one to three temperature readings with their subsequent averaging):
 - temperature at the lower level;
 - temperature in the middle;
 - temperature at the upper level;
 - average temperature (different averaging methods are used depending on the types of tanks and on the filling levels);
 - ambient temperature (when calculating the volume, correction factors can be used to take into account the deformation of the walls of the tanks, depending on the temperature difference between oil products and the environment);
 - temperature at which the density of oil products was measured (used to take into account the linear expansion of the hydrometer walls, which measured the density);
 - density of oil products;
 - density of oil products at 20 °C (determined automatically by recalculation according to the actual density and temperature of density measurement);
 - weight (calculated automatically for all initial parameters).

Thus, to measure the mass of oil / oil products in measures of capacity and measures of total capacity, the following is used: a) direct method of static measurements; b) an indirect method of static measurements; c) an indirect method based on the hydrostatic principle.

REFERENCES:

1. Fatkhutdinov A. Sh., Slepyan M. A., Zolotukhin E. A., Fatkhutdinov T. A., Kolovertnov G. Yu. Avtomatizirovannyi uchet nefi i nefteproduktov pri dobiche, transporte i pererabotke [Automated accounting of oil and oil products during collection, transport and processing]. Ufa - JSC "Nefteavtomatika", 1999. 296 p.

УДК 620.93

Haisha Olena O.
“Dunarea de Jos” University of Galati
(Galați, Romania),
Haisha Oleksandr O.
Pylp Orlyk International Classical University
(Mykolaiv, Ukraine)

CONCEPT OF A GRID OF SMALL-SIZED HELICOID ROTORS TO COLLECT MARINE ENERGY

Abstract. *A concept of a grid of small-sized helicoid rotors for marine energy collection is presented. Rotors must be constructed with a vertical axes, forming surface grid of a modular structure, where separate modules are connected with mechanical and/or magnetic forces. Such system has high reliability, vitality, flexibility, scalability, small technological complexity and much more advantages.*

Keywords: *marine energy, modular energy station, helicoid rotors, flexible grid of rotors, distributed systems, magnetic binding.*

Гайша Елена Александровна
“Dunarea de Jos” Университет Галаца
(Галац, Румыния),
Гайша Александр Александрович
Международный классический университет имени Пилипа Орлика
(Николаев, Украина)

КОНЦЕПЦИЯ ВОЛНОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ВИДЕ СЕТКИ МАЛОГАБАРИТНЫХ ГЕЛИКОИДАЛЬНЫХ РОТОРОВ

Аннотация. *В работе представлена концепция системы связанных геликоидальных роторов для сбора энергии волн. Устройства предлагается реализовывать с вертикальной осью, образующими поверхность модульную структуру, в которой отдельные модули соединены механическими и/или магнитными связями. Такая система будет иметь высокую надежность, жизнеспособность, гибкость, масштабируемость, малую технологическую сложность и много других преимуществ.*

Ключевые слова: *энергия морских волн, модульная электростанция, геликоидальный ротор, гибкая сеть роторов, распределенные системы, магнитное связывание.*

The problem of clean energy collecting is very topical for the moment due to environmental pollution caused by traditional power plants. About 70% of the total Earth surface is covered with water, and main part of it is oceans and seas which are fed up with marine waves. The waves carry a lot of energy and now they are one of the least used source contrary to solar and wind clean energy. Even the most promoted Portuguese wave energy

station [1] was totally uninstalled after some months of exploitation (in spite of 8 million euro costs). Such state of affairs of course is caused by some reasons one of which is that it is very difficult to design effective station's construction, mainly due to the complexity of the hydrodynamic processes and its influence to the technical structures. In any case it is expedient to develop this branch to get free and safe for the environment marine waves energy.

As [2] authors noted there are over 1000 proposed various constructions of marine power plants, so even the classification of them is not a simple task. Of course all the options have the right to life, but to our mind there are some properties (or peculiarities) which should be inherent to any marine energy collecting device.

Firstly sea waves during the storm may have tremendous power which in total is much greater than have gusts of wind even during the hurricane. That means that in wind power plants apparently it is expedient to create huge structures of hundreds of meters size, cause their construction is able to withstand high integral wind forces acting on the total system, but for marine systems situation is different. Rough comparative estimate can be carried out with using the formula of hydrodynamic pressure:

$$p = \frac{\rho v^2}{2},$$

which for the heavy sea storm (wave velocity is about 15 m/s) gives the pressure about $1.1 \cdot 10^5 Pa$, and for the hurricane (12 points on the Beaufort scale, wind velocity is about 33 m/s) the pressure would be only $1.4 \cdot 10^3 Pa$; and even for extraordinary wind 100 m/s the pressure would be $1.3 \cdot 10^4 Pa$, that is 8 times less than water pressure during the sea storm.

So as a possible way to reduce the total force (the resulting) which acts on the total structure (and in the first place can break down the fastenings or bearing structures of it) is to decrease the size of the energy collecting device. In such a case to keep sufficient amount of energy collected it needs to increase the number of such devices, so all the construction may be implemented as modular. Modules can be connected each other and occupy some space, so it is possible to arrange many points of fastening of the structure distributing destructing forces between them.

Another aspect of a marine energy collecting problem is the higher variability of sea waves comparatively to wind blowing. And first of all, the very direction of sea waves is quite variable, so it is expedient to decrease the dependence of the generator's efficiency on its orientation to the acting environmental masses movements. The highest dependence exists for horizontal rotor wind turbines which are the most popular in real wind energetics. To get rid of such dependence is possible by using vertically oriented rotors. Particularly to authors mind helicoid rotor is the most perspective construction's type in this direction, that is planned to be grounded in future research.

Weaknesses of existing air helicoid rotors:

- small coefficient of energy conversion;
- very complex technology of making parts of a helicoids rotor (due to its 3D geometry).

The hypothesis of the research is that helicoid rotor will be much more effective in water environment when the medium acting on its surface is more dense and massive (must be proved by the separate investigation). Also by making rotors smaller it is possible to reduce technological complexity of making helicoidal blades (small parts of any complexity can be

simply produced of plastics or composites using for example widely accessible 3D printing devices). Also some plastics may be potentially more durable than steels and other metal-alloys in aggressive salty water.

So the proposition is to make a grid of small-sized (nearly a meter or less of linear sizes) helicoid rotors which are connected together by some flexible strong enough connections. Rotors may form vertically oriented grid or horizontal-by-surface grid – fig. 1, *a* and *b*. Case *a* seems to be more perspective because of relatively simple positioning of units: it is enough to equip each unit with the ballast at the down side of a unit and a floating part at the upper side of a unit. Such construction will provide natural stable unit's floating, which needs no energy supply. Finally potentially we can use magnetic field (ballast may be realized as the magnet of special configuration) to hold the system of helicoid units together (probably in addition to mechanic connections or maybe exclusively) – this case needs more deep research. In such case units in a grid will be connected and act like atoms in crystal lattice, so all the system will be modular and self-assembled. Using of magnetic forces allows to damp wave blows to the system (grid of units) during storm. Energy may be collected from units using ordinary (non-strengthen) wires or in another way.

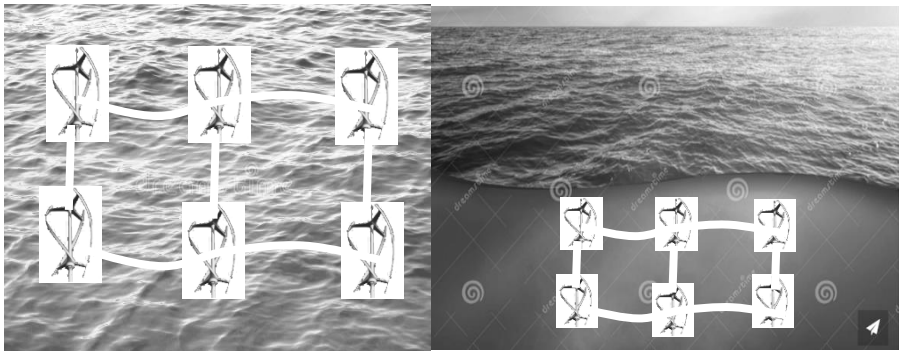


Fig. 1. Grid of small helicoid rotors: *a* – distributed on the water surface (axis of each helicoid is vertical, perpendicular to water surface), *b* – distributed on some vertical plane which is perpendicular to the water surface (axis of each helicoid is vertical, perpendicular to water surface).

In a described case there is no need to install one strong giant pylon (system is distributed) and the units may be added in a relatively simple way (module structure). Such system will simpler keep wave blows. The reliability of a system is much higher than in a case of one large rotor, it has greater vitality. The technologies of producing, transporting and installing (and uninstalling if needed) of such a system are very simple (contrary to one large energy station). The quantity of units may vary so the power of a whole grid may change in a wide range. The grid looks like self-oscillated system because it takes from waves as much energy as it can, but not more (so the process of a system breakdown is unlikely, strong waves will go through the system not harming it).

REFERENCES:

1. Kanellos, Michael (29 September 2009). "Pelamis Wave Power Jettisons Its CEO, Rough Waters Ahead?". greentechmedia.com, archived in: <https://web.archive.org/web/20091003125522/http://www.greentechmedia.com/greentechlight/post/pelamis-wave-power-jettisons-its-ceo-rough-waters-ahead>
2. Xiao-Ping Zhang. Marine Energy: The Key for the Development of Sustainable Energy Supply. Proceedings of the IEEE. - Vol. 100, No. 1, January 2012. - P. 3-5.

УДК 523.9

**Toychoporova N.
talaba-AndQXAI
Ilmiy rahbar: Qayumov T.
(Andijon, O'zbekiston)**

QUYOSH ENERGIYASIDAN ELEKTR ENERGIYA OLIISHDA MAHALLIY XOM-ASHYOLARDAN FOYDALANISH

Annotatsiya. Mazkur maqolada quyosh energiyasidan oqilona foydalanish bo'yicha zaruriy ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek, olib borilgan tajribalar va ularning natijalari bo'yicha qimmatli ma'lumotlar ko'rsatilib, hulosalar qilingan.

Kalit so'zlar: panel, keramika, termoelektr hodisasi, termopara.

Тойчопарова Ногира
студентка
АнДИСХАИ
Нучн. руководитель: Каюмов Туланбой
(Анжижан, Узбекистан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ИЗ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация. В данной статье представлена необходимая информация по рациональному использованию солнечной энергии. Также указываются ценные сведения о проведенных опытах и их результатах, делаются выводы.

Ключевые слова: панель, керамика, термоэлектрическое явление, термопара.

N. Toychoparova
student
Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnology
Research supervisor: T. Kayumov
(Andijan, Uzbekistan)

THE USE OF LOCAL RAW MATERIALS IN OBTAINING ELECTRICAL ENERGY FROM SOLAR ENERGY

Annotation. This article presents the necessary information on the rational use of solar energy. Also, valuable information on the conducted experiments and their results are indicated and summarized.

Keywords: panel, ceramic, thermoelectric phenomenon, thermopara.

Kirish. Jahon energetika kengashi tomonidan taqdim etilgan rejaga muvofiq, kurrai zaminimizda har yili ishlatiladigan yoqilg'i 15 milliard tonna neft yoqilg'isi ekvivalenti

energiyasidan oshmagan taqdirdagina bunday halokatni oldini olish mumkin. Bunung uchun 2050 yilga borib sarflanishi mo'ljallanayotgan yoqilg'ining qirq foizi quyosh, shamol, oqar suv yordamida hamda biologik usulda hosil qilinadigan energiya kabi qayta tiklanuvchan issiqlik manbalaridan foydalanish hisobiga qoplanishi lozim. O'zbekiston quyosh energiyasidan xalq xo'jaligining turli jabhalarida foydalanish uchun qulay tabiiy sharoitda joylashgan. Yurtimiz iqlim sharoitida har yili bir kvadrat metr yer sathiga bir million yetti yuz ming kilovattoat miqdorida quyosh energiyasi tushadi.

Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan 65 million tonna shartli yoqilg'oning uchdan bir qismi aholining issiqlik va elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojini qoplash uchun sarflanadi. Agar uning 25 foizi quyosh energiyasi hisobiga qoplansa, talab qilinadiga an'anaviy yoqilg'i miqdori sezilarli kamayadi, atrof-muhitga yetkazilayotgan zararning oldi olinadi.

Istiqlol yillarida O'zbekiston muqobil energiya manbalaridan, ayniqsa, quyosh energiyasidan foydalanish borasida boy tajriba to'planadi. Serquyosh o'lkamizda yilning 320 kundan ko'prog'ida quyosh charaqlab turadi. Quyosh energiyasining yillik salohiyati esa neft ekvivalentida 51 milliard tonnadan oshadi. Bu quyosh energiyasidan elektr energiyasi ishlab chiqarish, issiq suv va itishish tizimi bilan ta'minlash, quduqdan suv olish va uni chuchuklashtirish, meva-sabzavotlarni quritish hamda boshqa ko'plab maqsadlarda keng ko'lamda foydalanishimkonini beradi.

Muammoning qo'yilishi. Quyoshdan olinadigan elektr energiyasi narxini yanada pasaytirishning istiqbolli yo'llaridan biri termodinamik usuldir. Bunda dastlab quyosh energiyasi harorati 300-350 daraja bo'lgan issiqlikenergiyasiga aylantiriladi, keyin undan an'anaviy bug'-kuch qurilmalari yordamida elektr energiyasi hosil qilinadi. Bu usulda ishlab chiqilganhar bir kilovatt-soat elektr energiyasining narxi O'zbekiston iqlimi sharoitida 0,1 AQSH dollorigacha pasayishi mumkin.

Tabiiyki, markaziy elektr tarmoqlaridan uzoqda joylashgan kam quvvatli energiya talab qiluvchi iste'molchilarning an'anaviy usulda elektr energiyasi bilan ta'minlash iqtisodiy jihatdan murakkab jarayon. Ilmiy izlanishlar natijasida yaratigan yangi qurilma bunday muammoni bartaraf etishda nihoyatda qo'l keladi.

Bugungi kunda qo'llanilayotgan zamonaviy quyosh batareyalari iashlab chiqarilishi jihatdan ancha qimmat hisoblanadi. Chunki unda foydalanadigan kremniy hamda arsenad-galliy elementlarini sof holda olish ko'p mehnat va energiya sarfini talab qiladi.

Metodika. Mahalliy hom-ashyolardan foydalangan holda quyosh batareyasi yasash bo'yicha Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, Agroinjeneriya va gidromelioratsiya fakulteti "Elektr energiyasi va nasos stansiyalaridan foydalanish" kafedrasida tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bugungi kunda termoelekt hodisasiga asoslangan termoparali paneldan foydalanish bo'yicha tajriba ishlari o'tkazilmoqda.

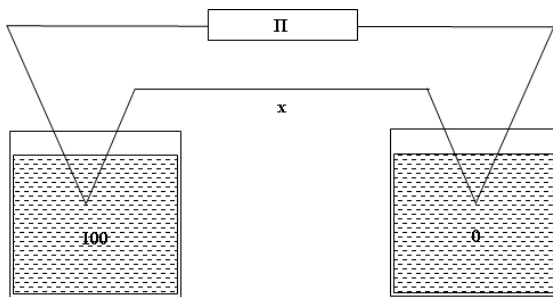
Termoparaning ishlash prinsipi 1823-yilda T.Zeebek tomonidan ochilgan termoelekt hodisasiga asoslangan. Agar ikkita har xil metall o'tkazgich olib, ularning uchlari o'zaro payvandlansa va payvand uchlarda temperaturalar farqi bo'lsa, ikki o'tkazgichdan tuzilgan zanjirda termoelekt yurituvchi kuch paydo bo'ladi. Uchlari temperaturalar farqi bo'lganda termoelekt yurituvchi kuch paydo bo'ladigan ikki o'tkazgichdan tuzilgan zanjir esa termopara deyiladi. Termoparani tashkil etuvchi o'tkazgichlar elektrodlar deyiladi. O'tkazgichning payvandlangan uchlari temperaturalar farqi ko'p katta bo'lmagan hollarda termoparada hosil bo'ladigan termoelekt yurituvchi kuch temperaturalar farqiga to'g'ri proporsional bo'ladi (1-

rasm). Platina bilan turli xil metal o'tkazgichlardan tuzilgan termoparalarda 0 °C dan 100 °C gacha bo'lgan oralqida hosil bo'ladigan termoelektr yurutuvchi kuch 1-jadvalda ko'rsatigan.

1-jadval

№	Material (x)	T.e.yu.k (mV)
1	Xromel	+2,4
2	Nixrom	+2,2
3	Po'lat	+1,8
4	Volfram	+0,8
5	Oltin	+0,75
6	Mis	+0,76
7	Kumush	+0,72
8	Qalayi	+0,42
9	Alyuminiy	+0,40
10	Nikel	-1,5
11	Dyuralyuminiy	-1,7
12	Konstantan	-3,4
13	Kopel	-4,5
14	Molibden	-19...-104

Termoparani tashkil etgan o'tkazgichlardan birini o'rtasida millivoltmetr yoki galvanometr ulanadi. Agar payvand uchlardagi temperturalar bir xil bo'lmasa millivoltmetr nolni ko'rsatadi.



1-rasm. Tajriba qurilmasining sxemasi.

Termopara bo'yicha tajriba sinovlari mis sim bilan alyuminiy, dyuralyuminiy, po'lat, konstantan, qo'rg'oshin, qalayi va boshqa simlar bilan xona harorati va qaynatilgan suv haroratlari sharoitida o'tkazildi. Olingan natijalar asosida termoparali quyosh paneli namuna nushasi tayyorlanmoqda

Xulosa. Tavsiya etilayotgan quyosh panelidan foydalanish natijasida arzon va tuzilish jihattan sodda bo'lgan, uzoq muddatli va qo'shimcha mehnat talab etmaydigan elektr ta'minotiga ega bo'lish nazarda tutilmoqda. Agar ushbu panel boshlang'ich samarani berolsa, keyinchalik tadqiqot ishlarini yanada kengaytirish, issiq sirtни vakuumli kamerada joylashtirish

ko'zlanmoqda. Shunda issiq va sovuq nuqtalardagi harorat farqi yanada kattalashishiga va bu orqali t.e.yu.k.ni oshishiga erishish mo'ljallangan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. www.uzbekenergo.uz sayti. "Muqobil energiya manbalari" mavzusidagi 18.02.2014 yildagi axboroti.
2. www.uza.uz sayti. "Poytaxtimizdagi Simpoziumlar saroyida 22-noyabr kuni Osiyo quyosh energiyasi forumining oltinchi yig'ilishi boshlandi" mavzusidagi 24.11 2013 yildagi axboroti.
3. R.A. Axmatov. "Issiqlik texnikasidan laboratoriya ishlari". Uslubiy qo'llanma. Buxoro. Sharq-rizograf. 2003 yil. 54 bet.

УДК 004.056

Балога Світлана Іванівна
канд. фіз.-мат. наук, доцент,
Гапак Оксана Михайлівна
канд. пед. наук, доцент,
Скунц Наталія Романівна
студентка
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
(Ужгород, Україна)

МЕТОД АУТЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧА ЗА КЛАВІАТУРНИМ ПОЧЕРКОМ

Анотація. В даній статті представлена розробка програмного засобу аутентифікації користувача за клавіатурним. Дана розробка дозволяє збирати інформацію про клавіатурний почерк користувачів, накопичує необхідну статистику і здійснює моніторинг з розпізнаванням користувачів за клавіатурним почерком. Такий додаток можна застосовувати для своєчасного виявлення підриву оператора і контролю доступу до важливої інформації.

Ключові слова: клавіатурний почерк, біометрична аутентифікація, динаміка введення з клавіатури.

Baloha Switlana I.
Ph.D, Assoc. Prof.,
Gapak Oksana M.
Ph.D, Assoc. Prof.,
Skunts Natalia R.
student

SHEI "Uzhhorod National University"
(Uzhhorod, Ukraine)

METHOD OF USER AUTHENTICATION BY KEYBOARD HANDWRITING

Abstract. This article presents the development of a software for user authentication by keyboard handwriting. The given development allows to collect information about the keyboard handwriting of users, accumulates the necessary statistics and monitors the recognition of users by keyboard handwriting. This application can be used for timely detection of substitution of the operator and access control to important information.

Keywords: biometric authentication, keyboard writing, dynamics of keyboard input.

Вступ. Оскільки безпека користувачів стала проблемою номер один в мережі Інтернет, то захист особистої інформації користувачів, а також розмежування доступу до інформаційних систем і до їх ресурсів є як ніколи актуальною темою. Серед основних переваг захисту за допомогою аутентифікації можна відзначити її звичність і простоту.

Проблеми аутентифікації розглядалися у роботах таких вчених як Гейнс [1], Леггет і Вільямс [2], Расторгуєв [3], Сміт [4]. Класичним методом аутентифікації користувачів є використання унікальної інформації - пароля, який відомий користувачеві і який він пред'являє під час аутентифікації. Але за статистикою 80% інцидентів несанкціонованого доступу в сфері інформаційної безпеки трапляються внаслідок використання слабких паролів - до такого висновку прийшла компанія Trustwave за результатами власного дослідження, яке було проведене ще у 2011 році у ряді компаній у 18 регіонах світу. Головний висновок, зроблений в результаті: слабкі паролі користувачів - найбільш вразливе місце, яке використовують зловмисники.

Виникає проблема такої аутентифікації, яка забезпечувала би більш надійний багаторівневий доступ до інформації, тобто крім пароля має використовуватись ще якийсь засіб, а може декілька засобів перевірки аутентичності користувача [5].

Постановка проблеми. Для усунення зазначених недоліків при аутентифікації можна використовувати біометричні характеристики користувача. До них відносяться: розпізнавання голосу, розпізнавання обличчя, розпізнавання райдужної оболонки ока, розпізнавання відбитків пальців тощо, які є унікальними характеристиками людини і є відмінним рішенням для підвищення безпеки системи.

Крім того, для кожної людини характерний власний клавіатурний почерк, який може бути використаний в якості рішення безпечного безпарольного доступу користувача до комп'ютера та як додатковий захист для підвищення рівня безпеки комп'ютерних систем. Основною перевагою використання клавіатурного почерку є доступність і відсутність необхідності в наявності додаткового обладнання, а доповнення системи ідентифікації режимом прихованого моніторингу робить систему зручною і ненав'язливою для користувача, не відволікаючи його уваги від робочого процесу. Всі необхідні дані можуть бути зібрані без участі користувача і навіть без його відома.

Клавіатурний почерк - це набір динамічних характеристик роботи на клавіатурі, що забезпечує високу в порівнянні з іншими методами точність, зручність застосування і неможливість відмови від факту авторства. Основними відмінними характеристиками клавіатурного почерку є час утримання клавіш та інтервали між натисканням клавіш. При цьому часові інтервали між натисненням клавіш характеризують темп роботи, а час утримання клавіш – стиль роботи з клавіатурою: різкий удар або плавне натиснення. Перекриття натиснень клавішами відбувається тоді, коли одна клавіша ще не відпущена, а інша вже натиснута. З підвищенням швидкості набору тексту збільшується число перекриттів. Аналіз цих ознак лежить в основі існуючих на сьогоднішній день підходів вивчення клавіатурного почерку.

Результати досліджень. Огляд особливостей методу аутентифікації операторів за клавіатурним почерком дозволяє виділити чотири основні математичні підрахунки підходу до вирішення задачі розпізнавання клавіатурного почерку: – статистичний (при реєстрації користувачів в системі відбувається збір статистики у вигляді обчислюваних параметрів особливостей динаміки роботи на клавіатурі. Після чого проводиться усереднення динамічних даних. В режимі аутентифікації користувач знову вводить ключову фразу, яка порівнюється з отриманим біометричним еталоном. Порівняння здійснюється шляхом обчислення за допомогою обраного критерію міри близькості введеної ключової фрази і біометричного зразка);

– ймовірно-статистичний (час натискання клавіш і пауз при наборі тексту на клавіатурі розглядаються як ймовірнісні події. Практично доведено, що значення часу утримання і пауз між утриманнями клавіш розподілені за законом, який наближено можна вважати нормальним законом розподілу);

- на базі теорії розпізнавання образів і нечіткої логіки;
- на основі нейромережових алгоритмів.

У якості вхідних параметрів є вектор вхідних біометричних характеристик. У процесі реєстрації ведеться збір визначеного числа вхідних векторів, на основі яких формується еталонний вектор. У процесі порівняння вхідний вектор порівнюється з еталонним, на основі чого приймається рішення. Ефективність біометричної аутентифікації оцінюється, в основному, через наступні характеристики:

1) відмова в доступі (false rejection rate, FRR - помилка першого роду) - з якою ймовірністю система не розпізнає зареєстрованого користувача;

2) помилковий доступ (false access rate, FAR - помилка другого роду) - ймовірність помилкового доступу нелегального користувача.

Метою та завданням даної роботи є проектування та розробка програмного додатку аутентифікації користувача за клавіатурним почерком з використанням статистичного підходу та його дослідження. Реалізація додатку відбувається за допомогою інтегрованого середовища програмування *Microsoft Visual Studio 2019* з використанням мови програмування *C#*.

Роботу самої системи та характеристику роботи програми можна побачити на наступному рис. 1:

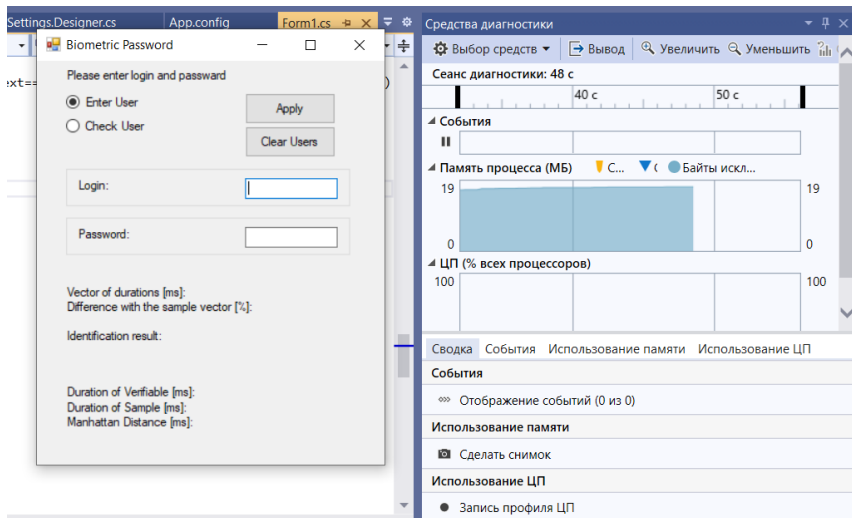


Рисунок 1 – Зображення вхідних даних користувача

Для подальшого користування необхідно заповнити поля Login та Password, щоб зареєструвати користувача і фіксувати його параметричну характеристику.

На основі часу утримання клавіш та інтервалів між натисканням клавіш складається характеристика користувача, яка потім подається в полях програми. Також можна переглянути файли, куди було збережено дані користувача та інформацію про натискання, яка записується автоматично в файли, які генеруються програмним продуктом.

На основі швидкості натискання на клавіші та використання функціональних клавіш було проведено дослідження, в якому брали участь 7 користувачів. Вони вводили свої дані протягом короткого проміжку часу, кожен по 3 рази. Виведено таблицю результатів (рис.2), в якій можна побачити з яким середнім показником один з користувачів повторив свій клавіатурний почерк.

Наташа		
№	Різниця з початковим вектором %	Середній показник %
1	7.17	7.15
2	6.67	
3	7.62	

Рисунок 2 – Результат аутентифікації першого користувача

Середнє значення похибки користувача склало 7.15%. Це є допустимою похибкою при аутентифікації. Середнє значення похибки при аутентифікації інших п'яти користувачів також було у допустимих межах склало (6.9-8%) і тільки один користувач зміг аутентифікуватися з другої спроби, оскільки при першій спробі його похибка склала 15.2% від стартового введення при реєстрації, що є недопустимою похибкою.

Висновки. Проведений аналіз засобів аутентифікації показує, що біометричну аутентифікацію за клавіатурним почерком можна вважати достатньо прийнятною з позиції надійності, точності, простоти алгоритму реалізації. Реалізовано програмний додаток, що дозволяє збирати інформацію про клавіатурний почерк користувачів, накопичує необхідну статистику і здійснює моніторинг з розпізнаванням користувачів за клавіатурним почерком. Такий додаток можна застосовувати для своєчасного виявлення підміни оператора і контролю доступу до важливої інформації, який може бути використаний як додатковий захист для підвищення рівня безпеки комп'ютерних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. R. Gaines, W. Lisowski, S. Press, and N. Shapiro. Authentication by Keystroke Timing: Some Preliminary Results," Rand Report R-256-NSF, Rand Corporation, Santa Monica, C A, 1980.
2. J. Leggett and Williams Verifying identity via keystroke characteristics // International Journal of Man-Machine Studies, 28:67-76, 1988.

3. Расторгуев С.П. Цель как криптограмма: криптоанализ синтетических целей (монография и два варианта пролегоменов к теории) / С.П. Расторгуев, В.Н. Чибисов – М.: Изд-во Агентства “Яхтсмен” – 1996.
4. Смит Р.Э. Аутентификация: от паролей до открытых ключей. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2002. – 432 с.
5. Лигін Ю.О. Засоби аутентифікації користувачів комп'ютерних систем на основі інформаційних моделей / Ю.О. Лигін, Л.О. Шумова // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2018. – №6 (247). – С. 82 – 85.

УДК 625

Васильев Матвей Андреевич
студент
Национальный Исследовательский Ядерный Университет МИФИ
(Москва, Россия)

ГЕНЕРАЦИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ОКРАШЕННОЙ РЕЧИ БОТА-ПРЕЗЕНТЕРА

Аннотация. Автор данной работы ставит перед собой задачу разработки практического решения по преданию эмоциональной окраски речи бота-презентера.

Ключевые слова: бот-презентер, эмоции, интонация, генерация речи, Tacotron 2

Vasiliev Matvey Andreevich
Student
National Research Nuclear University MEPhI
(Moscow, Russia)

GENERATING EMOTIONALLY-COLORED SPEECH OF A PRESENTATION BOT

Annotation. The author of this work sets himself the task of developing a practical solution for the tradition of the emotional coloring of the speech of the bot-presenter.

Keywords: bot-presenter, emotions, intonation, speech generation, Tacotron 2

Введение

За последние десять лет голосовые виртуальные помощники набирают все большую популярность. Речь большинства голосовых ассистентов монотонна и неинтересна. Если такая речь встречается в диалоге, то ее достаточно легко воспринимать, однако слушать и воспринимать невыразительное чтение научных и новостных текстов практически невозможно. В первую очередь, данную проблему поможет решить эмоциональная окраска и интонационное членение текста.

Анализ тональности текста

Определение тональности текста рассматривается, как метод количественного описания качественных данных, для которого используются самые разнообразные методы. Одним из распространенных методов выделения эмоционально окрашенных предложений является анализ словосочетаний. Для того, чтобы воспользоваться этим методом, необходимо синтаксически разметить текст, предварительно выделив шаблоны, которые могут нести эмоционально-оценочный характер. Другим подходом является последовательный анализ отдельных слов, биграмм, триграмм, с целью последующего отсеечения этих элементов по количественной оценке их «точности». Также можно рассматривать каждое предложение по отдельности, применяя к нему стандартный алгоритм классификации, однако такой подход не учитывает близость предложений для усиления согласованности, в связи с чем авторы [1] для учета взаимосвязей используют графы.

Вышеперечисленные методы относятся к так называемым словарным методам определения полярности текста (предложений), которые являются одними из самых старых методов. Основным недостатком при использовании подобных методов является процедура составления словарей терминов и указания их весов. Практически всегда значение веса термина зависит от выбранной предметной области, и по этой причине данные методы имеют проблему универсального применения.

На сегодняшний день анализ эмоциональной окраски текста традиционно осуществляется при помощи методов машинного обучения с учителем: наивный байесовский классификатор, машина опорных векторов, EM-алгоритм [2]. Так, например, для определения эмоциональной окраски текста в [3] используется метод, в котором выбираются n-граммы слов конкретных частей речи и классифицируются методом обучения с учителем с использованием наивного байесовского классификатора. В настоящей работе для первого этапа формирования эмоционально-окрашенной речи бота-презентера так же используется наивный байесовский классификатор, поскольку экспериментальное исследование показало его эффективность при классификации эмоциональной тональности текстов научно-популярной тематики. При проверке более 400 научно-популярных и новостных текстов, которые используются ботом-презентером на данный момент, точность данного метода достигла чуть менее 74%, причем основные промахи были связаны с классификацией исходного текста как «нейтрального».

Интонационный анализ текста

На эмоциональную окраску текста влияет такая характеристика речи, как интонация. Причем, как будет показано далее, связь между этими понятиями можно выразить количественной оценкой определенных параметров.

Одним из важнейших компонентов интонации является фразовая акцентуация, то есть расстановка фразовых ударений в высказывании. Существует два типа фразовых акцентов:

- нейтральное ударение - служит для разграничения синтагм, наподобие словесному ударению, реализуется всегда и чаще всего приходится на последнее слово синтагмы.
- выделительное ударение - реализуется в синтагме не всегда, а только в тех случаях, когда говорящий выделяет, подчеркивает отдельное слово, которое представляется ему наиболее важным в смысловом отношении.

Также важными компонентами интонации являются синтагматическое членение и паузация. Синтагматическим членением называют разбиение высказывания на интонационно нечленимые смысловые отрезки, или фонетические синтагмы, а паузация - это расстановка пауз в тексте.

Научные тексты в большей своей части состоят из повествовательных предложений, поэтому выполнение следующих действий, согласно [4], поможет произвести интонационную разметку статьи:

1. членение текста на предложения;
2. членение на пунктуационные и лексические синтагмы каждого предложения;
3. маркировка интонационного типа каждой синтагмы.

Подробное описание реализации алгоритма интонационной разметки повествовательных предложений, учитывающего позиционные и комбинаторные

просодические факторы, описан в [4]. Данный подход позволяет избавиться от так называемой «монотонности второго рода».

Тем не менее, при разработке бота-презентера было решено произвести внутреннюю интеграцию с системой Tacotron 2, используемой, например, в работе [7], вместо доработки внутренней системы на основе данного подхода. Система Tacotron 2 это улучшенная версия Tacotron и WaveNet. Данная система состоит из двух компонентов, рекуррентная нейронная сеть предсказания признаков от последовательности к последовательности с вниманием (Feature prediction net), которая предсказывает последовательность кадров мел-спектрограммы из входной последовательности символов, и модифицированная версия WaveNet, который генерирует образцы сигналов во временной области на основе предсказанных кадров спектрограммы.

В качестве входных данных выступает написанный текст, на основе которого генерируется человеческая речь с помощью нейронных сетей, обученных только на примерах речи и соответствующих транскрипциях текста. В итоге получается синтезированная речь, по звучанию очень похожая на человеческую. Tacotron 2 произносит речь с интонацией, учитывая все знаки пунктуации в предложении. Однако получившаяся система имеет свои недостатки: система не способна работать в реальном времени и явно выражать счастливые и грустные эмоции. Синтезированная речь получается нейтральная по эмоции, но с верными интонационными потоками, паузами, громкостью и скоростью. Поскольку речь бота-презентера генерируется заранее, то первый недостаток системы для авторов совершенно не важен, а второй было решено доработать за счет использования специальных фильтров, созданных для системы бота-презентера, описанных далее в настоящей работе

Установление связи между эмоциональной окраской и интонацией

Основными идентификаторами эмоционального состояния говорящего, согласно [6], являются колебания частоты тона голоса, уровня громкости речи, изменение темпа речи и количества пауз в ней.

В работах Н.И. Витта [7] показана связь эмоций с интонацией говорящего, и, что еще важнее, приведена классификация выражений отдельных видов эмоциональных состояний - настроений, аффектов и эмоций - в значениях акустических параметров звучащей речи. Всего в исследованиях Н.И. Витта выделяется 11 зон эмоционального состояния: радость, испуг, нежность, удивление, равнодушие, гнев (ненависть), печаль, презрение, уважение, стыд, обида. Каждой зоне соответствует устойчивая комбинация из определенных значений этих характеристик.

Стоит отметить, что если текст является по большей части информационным, то есть наполнен фактами, то количество эмоциональных зон, которые возможно применить к этом тексту, значительно уменьшается. Наиболее вероятными зонами в подобных текста являются зоны «уважения», «радости» и «печали».

Параметры звучащей речи для каждой эмоциональной зоны приводятся в [6] и имеют следующие значения:

- зона "печали" имеет узкий разброс частот, диапазон около 9-ти полутонов со средней длительностью и малым отклонением амплитуды колебания в течение всего времени произнесения, а также ровное направление тона;

- зона "уважения" имеет ровное направление тона, средние или значительные амплитуды колебания при средней длительности;
- зона "радости" имеет ровно-нисходящее направление, широкую полосу частот и близкие к предыдущим диапазоны и интервалы со значительной длительностью и отклонениями амплитуды.

В данном случае важен тот факт, что используемые характеристики звука подлежат изменению современными средствами аудио-обработки, что и используется авторами данной работы. После того, как была определена эмоциональная окраска текста (первый этап создания эмоционально-окрашенной речи), и сгенерирована звуковая аудиодорожка текста бота-презентера системой Tacotron 2 (результат второго этапа), файл данной аудиодорожки поступает на вход системе фильтров с указанием результатов классификации текста. На основе поступивших данных, фильтры осуществляют ряд манипуляций с частотами аудиофайла, например, сужая их диапазон при печальной окраске исходного текста. Так же работа фильтров затрагивает амплитуды частот, например, увеличивая их в местах разрыва текста интонационной паузой. В последнем случае особенно хорошо выглядит интеграция с Tacotron 2, позволяющей очень точно разбить интонационно исходный текст.

Заключение

Таким образом, связь интонации и эмоциональной окраски речи через ее параметры, а также интеграция рассмотренных методов и систем позволило создать решение для генерации речи бота-презентера, достаточно приближенной к человеческой, чтобы ее было интересно слушать. Система, сочетающая упомянутые в данной работе подходы позволяет на основе поступившего текста решить следующие проблемы:

- выделить общую эмоциональную окраску текста и предложений
- сгенерировать речь, отличающуюся интонационной выразительностью
- модифицировать речь бота-презентера, добавив ей эмоциональной окраски

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Pang B., Lee L. A Sentimental Education: Sentiment Analysis Using Subjectivity // Proceedings of the ACL, 2004, P. 271- 278
2. Gamon M., et al. Pulse: Mining Customer Opinions from Free Text // Proceedings of the 6th International Symposium on Intelligent Data Analysis (IDA). 2005. P.121-132.
3. АНАЛИЗ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ОКРАСКИ СООБЩЕНИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ (НА ПРИМЕРЕ СЕТИ «ВКОНТАКТЕ») И. Е. Воронина, В. А. Гончаров Воронежский государственный университет Поступила в редакцию 13.11.2015 г
4. ALGORITHM OF THE INTONATION MARKING OF NARRATIVE SENTENCES FOR TTS SYNTHESIS. Цирульник Л.И), Лобанов Б.М., Сизонов О.Г. Объединённый институт проблем информатики НАН Беларуси, Минск, Беларусь.
5. NATURAL TTS SYNTHESIS BY CONDITIONING WAVENET ON MEL SPECTROGRAM PREDICTIONS. Jonathan Shen, Ruoming Pang, Ron J. Weiss, Mike Schuster, Navdeep Jaitly, Zongheng Yang, Zhifeng Chen, Yu Zhang, Yuxuan Wang, RJ Skerry-Ryan, Rif A. Saurous, Yannis Agiomyriannakis and Yonghui Wu. URL: <https://arxiv.org/pdf/1712.05884.pdf>

6. Баранов Р.Е. Пособие по русскому языку с основами языкознания. – М.: МПГУ, 2015. – 149 с. 2015
7. Речь и эмоции: Учеб. пособие к спецкурсу по психологии / [Н. В. Витт]. - М.: МГПИИЯ, 1984. - 76 с.; 20 см.

УДК 625

Денисов Александр Геннадьевич
студент магистр 2 курса группы 27.04.02
ФГБОУ ВО МГУТУ - Московский государственный университет технологий и
управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), «Управление качеством»
(Москва, Россия)

КАЧЕСТВЕННОЕ СРАВНЕНИЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация. Предметом исследования является оценка и сравнение потенциала и качества органолептических свойств наполнителя из топинамбура для функционального назначения для йогуртов и других наполнителей функционального назначения.

Гипотеза предполагает, что наполнитель из топинамбура функционального назначения для йогуртов является отличной альтернативой популярных наполнителей и является недооцененным продуктом.

Ключевые слова: топинамбур, наполнитель для йогуртов, сахарозаменитель

Alexander Gennadievich Denisov
2nd year student master
FSBEI VO MGUTU - Moscow State University of Technology and Management
named after K.G. Razumovsky (PKU), "Quality control"
(Moscow, Russia)

QUALITATIVE COMPARISON OF FUNCTIONAL PURPOSE FILLERS

Annotation. The subject of the research is the assessment and comparison of the potential and quality of the organoleptic properties of the Jerusalem artichoke filler for functional purposes for yoghurts and other functional fillers.

The hypothesis suggests that functional Jerusalem artichoke filler for yoghurt is an excellent alternative to popular fillers and is an underrated product.

Key words: Jerusalem artichoke, filler for yoghurt, sweetener

Цели.

Авторское исследование наполнителя из топинамбура. Сравнение вкусовых характеристик наполнителей. Оценка конкурентноспособности наполнителя из топинамбура.

Методология.

Исследования основывается на принципах анализ и синтеза теоретического и практического материала, индукции и дедукции, а также на методах математического моделирования.

Результаты.

Изобретение относится к пищевой промышленности и касается диетической низкокалорийной кисломолочной продукции. Данный наполнитель необходим не только

для людей, ведущих здоровый образ жизни, но и для людей, болеющих сахарным диабетом. В мировой статистике по количеству людей с данным диагнозом Россия занимает четвертое место.

Выводы. Проведена оценка конкурентоспособности, анализ и сравнение наполнителей функционального назначения и сделан вывод о том, что наполнитель из топинамбура является низкокалорийным, достаточно сладким и с низким гликемическим индексом, что является его основными преимуществами.

Проанализировано 4 российских патентов и их формулы изобретения, составлена диаграмма основных критериев оценки наполнителей. К основным критериям оценки технологии производства наполнителя относится калорийность, гликемический индекс, сладость продукта.

Йогурт является тем продуктом питания, который потребляют все вне зависимости от возраста, пола и социального положения. Но вначале хотелось бы остановиться на технологии его производства и ассортимента самого йогурта. Йогурт – кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов – термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки. Йогурт является низкокалорийным изделием, особым вкусом и ароматом. В состав наполнителя функционального назначения входят ягодное пюре, фруктовые пюре, шоколадные крошки, ореховые крошки, которые изготавливают из ягод, орехов, шоколада, фруктов. Они отличаются сложным химическим составом, в который входят жиры, белковые вещества, углеводы, алкалоиды, минеральные вещества и другие.

Также увеличилось число специализированных магазинов и количества производителей наполнителей, специализирующихся на здоровом питании. Наполнитель содержит высокое содержание сахара, поэтому многие потребители расширяют свой ассортимент молочной продукции без лактозы, без использования орехов, без сахара и так далее.

Производство наполнителя функционального назначения на сахарозаменителях необходимо не только для тех, кто ведет здоровый образ жизни, но и для людей, болеющих сахарным диабетом. В мировой статистике по количеству людей с данным диагнозом Россия занимает четвертое место, а максимальный уровень заболеваемости выявлен в США, Индии и в Китае. [1]

К группе натуральных калорийных сахарозаменителей относят ксилит, сорбит, изомальт, мальтитол, лактит, эритрит и другие.

К искусственным некалорийным подсластителям относятся сахарин, сукралоза, неотам и другие.

К натуральным некалорийным сахарозаменителям относят туаматин и стевииолгликозиды.

Мальтитол делают из крахмала, он обладает сладковатым вкусом, не имеет характерного запаха и с виду он похож на белый порошок.

Его добавляют в варенье, конфеты, шоколад, торты, молоко, сладкую выпечку и в жевательные резинки.

Диетический йогурт зачастую не обладает теми вкусовыми качествами и ощущениями по сравнению с традиционными молочными продуктами. Диетические

молочные продукты обычно изготавливаются с использованием одного или двух сахарозаменителей.

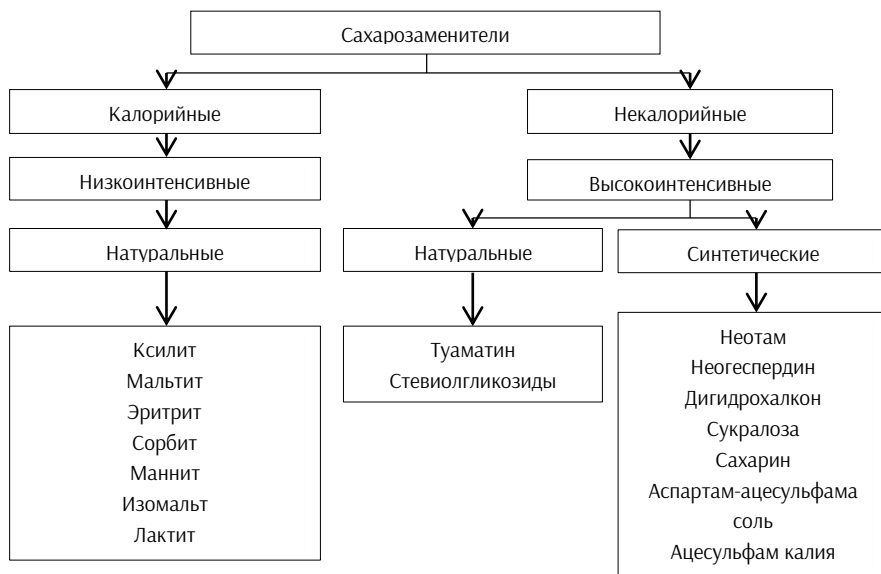


Рисунок 1 – Классификация сахарозаменителей

Одним из самых популярных сахарозаменителей является мальтитол или мальтит (E965). Его добавляют чаще всего в сладости, предназначенные для людей, болеющих диабетом. В таблице 1 приведена характеристика мальтитола.

Мальтитол / Мальтит (E965)	
Химическая формула	$C_{12}H_{24}O_{11}$
Гликемический индекс	В порошке: 25 – 35 ед. В сиропе: 50 – 56 ед.
Инсулиновый индекс	25 ед.
Калорийность	210 ккал на 100 г
Дневная норма потребления	90 г в день

Таблица 1 – Характеристика мальтитола

Кисломолочные продукты, использующие в качестве подсластителя для наполнителя только мальтитол, обладают охлаждающим эффектом, что не типично для данной продукции. Такой эффект сохраняется на протяжении всего употребления в пищу и после окончания. Так же наполнитель с мальтитолом не обладает пониженным гликемическим индексом в отличие от сахарозы и незначительно уменьшенное количество калорий.

Сахарозаменители позволили человеку не отказываться от сладкого, при этом, не набирая лишнего веса или не имея проблем с уровнем сахара в крови.

Традиционные кисломолочные продукты имеют энергетическую ценность от 330 ккал/100г. до 580 ккал/100г. Данные продукты не предназначены для людей, болеющих сахарным диабетом, а также ведущих здоровый образ жизни.

Существуют различные технологии изготовления наполнителя функционального назначения на тему диетического молочной продукции с пониженной энергетической ценностью. Примеры технологий представлены в патентах.

Известен способ варки варенья, включающий измельчение кедровых шишек молочной степени зрелости второго года созревания до частиц размером 3,0-7,0 мм, добавление кедровой почки и измельчение полученной смеси. Затем вносят измельченный ревеня или яблоки и сахар. Настаивают при комнатной температуре 1,5-2 часа, массу перемешивают и кипятят при температуре 150-180°C в течение 5-7 минут. Исходные компоненты используют при следующем соотношении, масс. %: кедровые шишки – 1,35-1,45; кедровые почки – 1,35-1,45, ревеня или яблоки – 27-29; сахар – остальное [RU 2565022 A23L1/06. Оpubл. 23.04.2014]

Наполнитель, подслащенный мальтитолом, лактитолом с полидекстрозой имеет значительную степень сладости, низкое количество калорий и гликемический индекс.

Таким образом, в данном патенте показаны формулы изобретения наполнителя с различными добавками и описаны их вкусовые свойства. Наполнитель, подслащенный мальтитолом, лактитолом и полидекстрозой, согласно данному документу, считается самым приближенным по вкусу и текстуре.

Недостатками данного способа являются длительность и сложность процесса подготовки плодов, не выраженность органолептических свойств продукта, в частности вкусовых, а также высокая калорийность готового продукта.

Также известен способ производства натуральных консервов из топинамбура, предусматривающий подготовку рецептурных компонентов, резку, бланширование в водном растворе, содержащем 1% поваренной соли и 0,15% лимонной кислоты, в течение около 2 минут и охлаждение до температуры около 45°C, приготовление заливки в виде водного раствора, содержащего сахар, поваренную соль, лимонную и аскорбиновую кислоты, фасовку, заливки, герметизацию и стерилизацию [RU2005389 A23L. Оpubл. 15.01.1994]

Недостатками данного изобретения являются низкие физиологические свойства готовой продукции.

Таким образом, молоко по заявленному изобретению имеет пониженную калорийность в 330 ккал/100г., но при этом имеет оптимальную структуру, внешний вид и натуральный вкус.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является способ производства варенья, предусматривающий подготовку растительных компонентов, получение сахарного сиропа, заливку растительных компонентов сахарным сиропом, варку до достижения содержания сухих веществ в сиропе 73-76% и фасовку, согласно изобретению, в качестве растительных компонентов используют киви, хурму и фейхоа, взятые в соотношении по массе сухих веществ 4:8:13 [RU 2399284. Оpubл. 20.09.2010].

Недостатками данного изобретения являются высокая калорийность и низкие физиологические свойства готового продукта, а также труднодоступное и дорогое сырьё.

Техническим результатом данных изобретений является улучшение вкусовых характеристик наполнителя: отсутствие посторонних привкусов, послевкусия, пониженная калорийность, наличие натуральной сладости, а также физических свойств, а именно твердость наполнителя, вязкость, повышение пищевой и биологической ценности приготавливаемого варенья.

Научные результаты, лежащие в основе наполнителя из топинамбура, имеют конкретные преимущества на рынке. К ним относится пониженный гликемический индекс и сниженная калорийность. Значения показателей представлены в таблице 2.

Наименование	Гликемический индекс, у.е.	Калорийность, ккал / 100 г	Температура, °С
Сахар	100	400	до 80
Топинамбур	10	73	до 90

Таблица 2 – Преимущества инновационного проекта

В таблице 3 показана оценка конкурентоспособности технологии производства наполнителя.

Таким образом, по таблице, в котором представлено производства наполнителя, видно, что самым популярным сахарозаменителем для наполнителя является малитол, изомальт, лецитин и экстракт стевии.

	Оценка конкурентоспособности технологии				Наполнитель
	№1	№2	№3	№4	
Основной подсластитель	Мальтитол	Мальтитол	Мальтитол Лецитин Стевия	Изомальт	Топинамбур
Калорийность продукта	222 ккал / 100 г	247 ккал / 100 г	240 ккал / 100 г	251 ккал / 100 г	200 ккал / 100 г
Основная потребительская группа данной продукции	Для диетического и диабетического питания	Для диетического и безглютенового питания	Для диетического и диабетического питания	Для диетического и диабетического питания	Для диетического и диабетического питания

Таблица 2 - Оценка конкурентоспособности технологии

Также у наполнителя из топинамбура самая низкая энергетическая ценность, что очень важно для людей, болеющих сахарным диабетом и следящих за правильным питанием.



Рисунок 2 – Сравнительная диаграмма наполнителей по сладости и гликемическому индексу

На рисунке 2 показана сравнительная диаграмма наполнителей по сладости и гликемическому индексу, на которой видно, что самый низкий гликемический индекс и высокий показатель сладости имеет наполнитель из топинамбура.

Гликемический индекс показывает скорость расщепления продукта. Чем ниже данный показатель, тем полезнее для людей, болеющих сахарным диабетом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, основными преимуществами наполнителя из топинамбура над другими будет заключаться в его низкой калорийности, также низкий гликемический индекс относительно других аналоговых наполнителей для йогуртов, достаточно ной сладостью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Забегаева И.А. Обзор российского рынка изделий.// Российский продовольственный рынок, 2016. - №7 – С. 3-4.
2. Патентный поиск. Наполнитель для йогуртов [Электронный ресурс] URL: <http://www.findpatent.ru/patent/240/2630651.html>
3. РИА новости. Уровень заболеваемости сахарным диабетом в России [Электронный ресурс] URL: <https://ria.ru/society/20171113/15058746941.html>
4. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. В трех частях. Часть 2. Экспертные оценки. [Электронный ресурс] URL: <http://www.mtas.ru/theory/orlov2011a.pdf> (дата обращения: 10.05.2019).

УДК 697.13

Евсеева Виктория Викторовна

магистрант

Инженерно-технического института Северо-Восточного федерального университета
(Якутск, Россия)

ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ЗДАНИЯ НА ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ ДЛЯ НАГРЕВА ИНФИЛЬТРИРУЮЩЕГОСЯ ВОЗДУХА

Аннотация. В статье написано о жилом фонде г. Якутска, проведена оценка соответствия требованиям энергоэффективности многоквартирных домов с этажностью от 10 до 16. Построены графики, показывающие влияние высоты здания на тепловые потери на нагрев, инфильтрирующегося воздуха. Дана рекомендация по строительству энергоэффективных многоквартирных домов в г. Якутске не превышающих количество этажей – 10.

Ключевые слова: тепловая энергия, отопление, инфильтрация

Evseeva Victoria Viktorovna

Undergraduate

Engineering and Technical Institute of North-Eastern Federal University

(Yakutsk, Russia)

INFLUENCE OF BUILDING HEIGHT ON HEAT LOSSES FOR HEATING INFILTRATING AIR

Abstract. The article is written about the housing stock of Yakutsk, the assessment of compliance with the energy efficiency requirements of apartment buildings with a number of floors from 10 to 16. Graphs showing the effect of the height of the building on the heat loss for heating, infiltrating air are constructed. A recommendation is given for the construction of energy-efficient apartment buildings in Yakutsk that do not exceed the number of floors – 10.

Keywords: thermal energy, heating, infiltration

На сегодняшний день в нашей стране все большую актуальность приобретает проблема сбережения энергетических ресурсов в жилищно-коммунальной сфере. Самая большая статья расходов в платежах за коммунальные услуги – плата за отопление и горячее водоснабжение, составляющая в них около 60 %. В связи с этим, особенно актуальной является задача повышения эффективности работы существующих систем отопления и водоснабжения здания. [1]

Одним из главных потребителей тепловой энергии является жилой фонд. В городе Якутске по данным сайта [2] всего насчитывается 3040 домов, с общей площадью 6028241 кв. м. На таблице 1 представлена сводная статистика общего числа построенных домов в Якутске с указанием суммарной площади по годам:

Таблица 1

Сводная таблица

Год постройки	Суммарная площадь	Число домов	Количество квартир	Жилая площадь	Нежилая площадь	Нежилых помещений
2010 – 2019	1775109.66	241	25049	1284369.13	179313.74	965
2000 – 2009	928635.28	246	10524	715318.38	86323.05	432
1990 – 1999	918859.36	342	11451	742413.68	32363.55	545
1980 – 1989	1115021.33	424	16189	892534.16	24946.58	119
1970 – 1979	806590.96	518	11893	672753.56	18663.1	89
1960 – 1969	333892.4	575	2994	223632.66	9578.7	79
1950 – 1959	70973.69	204	303	48777.75	2701.8	26
1940 – 1949	15527.8	52	20	8989.1	523.9	–
1930 – 1939	7790.2	34	18	6173.3	61.8	–
1920 – 1929	213.1	3	–	–	–	–
1910 – 1919	932.5	6	–	443.9	–	–
1900 – 1909	1097.1	7	–	754.7	–	–
Итого	5974643.38	2652	78411	4596160.32	354476.22	2255

Строительство в Якутске началось развиваться в начале 20 века, в основном возводили деревянные дома, потом в 50-х годах начали строить крупнопанельные дома 464 серии. С 1998 г. в Якутске началось возведение монолитно-каркасных зданий и сооружений, что способствовало развитию сферы строительства. Многоквартирные дома монолитно – каркасной конструкции по итогам 2019 г. насчитывается 303 единиц, с общей площадью 1744119,35 кв.м.

В условиях Якутии, где зимой минимальная температура атмосферного воздуха достигает минус 55°С, а продолжительность отопительного периода варьируется от 250 до 270 суток [4], строительство энергоэффективных многоэтажных домов является трудновыполнимой задачей. Рассмотрим данную проблему на примере многоквартирных домов монолитно-каркасной конструкции с количеством этажей от 10 до 16. По [5] определим базовый уровень удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию.

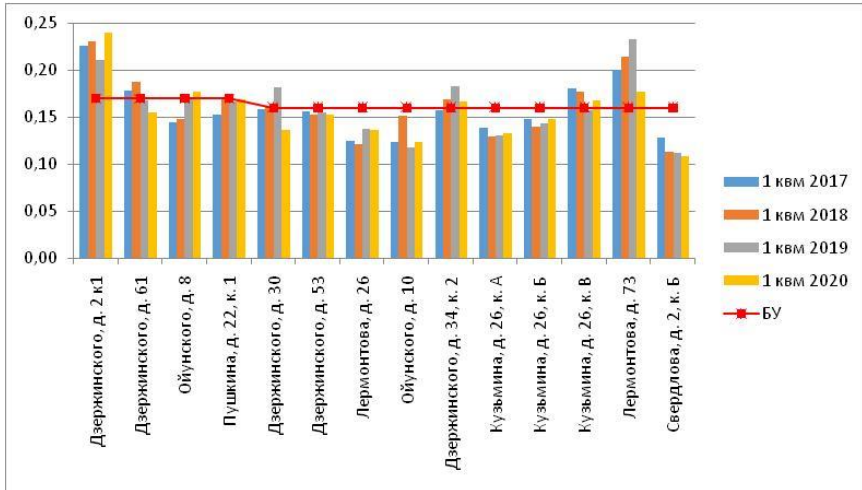


Рис. 1. Анализ фактических годовых данных по итогам 2017-2020 гг.

Базовый уровень для 10-этажных МКД БУ=0,17 Гкал/кв.м;

Базовый уровень для 12≥этажных МКД БУ=0,16 Гкал/кв.м;

Анализируя фактические данные о теплотреблении многоквартирных домов с этажностью от 10 до 16 этажей, мы видим, что из 14 многоквартирных домов только 5 имеют объем теплотребления меньше, чем базовый уровень удельного годового расхода. Предположим, что причиной этому является большой объем тепловых потерь на нагревание инфильтрирующего воздуха.

Для разбора данной задачи, рассчитаем зависимости теплотерь на нагревание инфильтрирующего воздуха от высоты здания рассмотрим на примере многоквартирных домов в условиях г. Якутска и г. Москвы с количеством этажей от 8 до 50. Расчет проведем по [3].

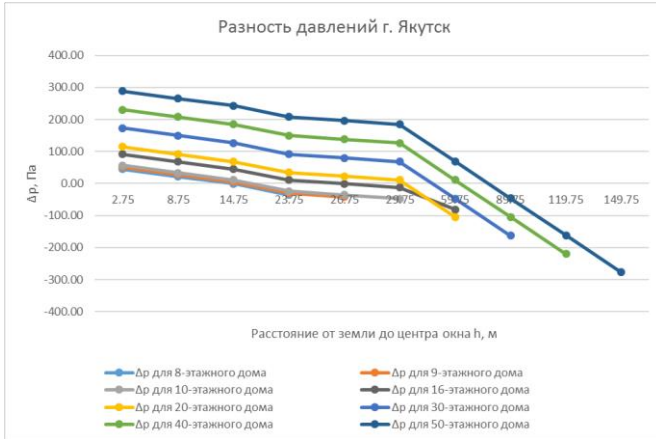


Рис. 2. Разность давлений г. Якутск

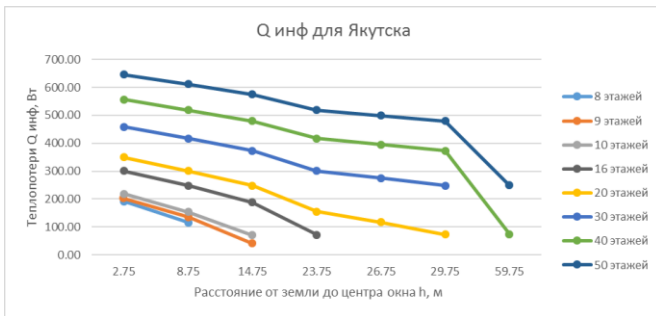


Рис. 3. Q инф для Якутска

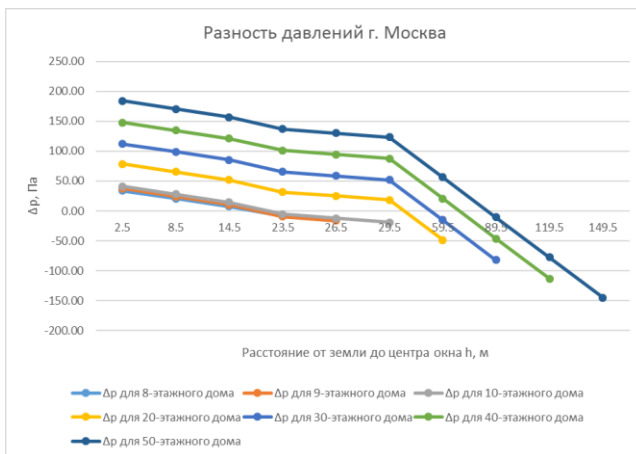


Рис. 4. Разность давлений г. Москва

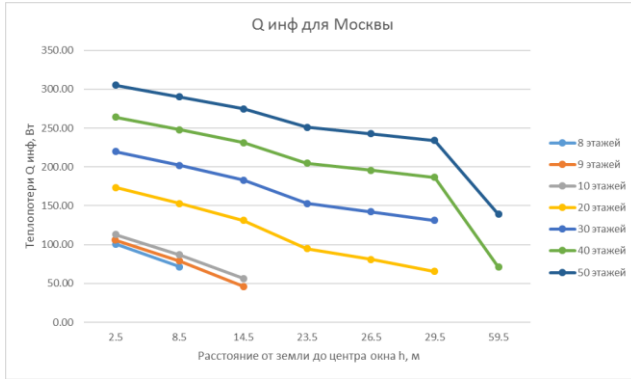


Рис. 5. $Q_{инф}$ для Москвы

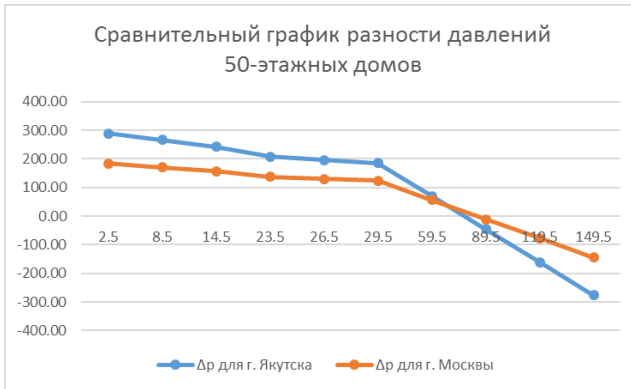


Рис. 6.

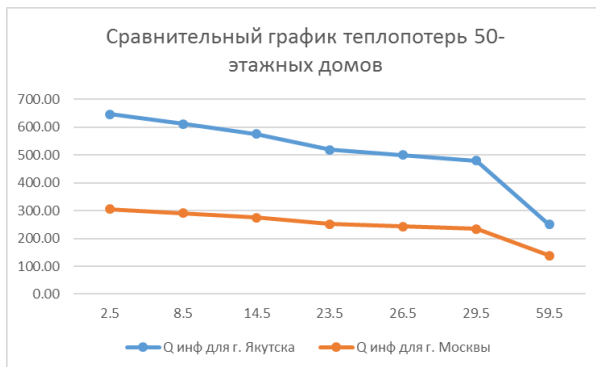


Рис. 7.

В результате выполненного расчета, получили выводы:

1. Сравнительный график показал, что тепловые потери 50-этажных многоквартирных домов г. Якутска превышают на 50% тепловых потерь для такого же дома, расположенного в г. Москве.

2. Выявлена зависимость теплотерь на нагревания инфильтрирующего воздуха от высоты здания: тепловые потери для помещения, расположенного на первом этаже 50-этажного дома превышают тепловые потери для помещения, расположенного на первом этаже 8-этажного дома на 84%. Причина тому – разность давлений: чем выше здание, тем больше давление

3. Исходя из рис. видим, что теплотери 8- и 10-этажных домов отличается на 18%. Если сравнивать тепловые потери 10-этажного и 16-этажного домов, то теплотери на последнее превышают на 43%, что говорит о нецелесообразности строительства многоквартирных домов выше 10 этажей.

Причиной больших тепловых потерь может быть большая разность давлений: в высотных зданиях любой дефект, например, неплотное примыкание теплоизоляционных плит к кладке или кладки к колонне, щели в швах кладки и т.п. проявляется в большей степени и приводят к проникновению интенсивного холодного воздуха.

В заключение можем сказать, что строительство энергоэффективных многоэтажных домов в г. Якутске возможно при максимальном количестве этажей – 10.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Будков А. А., Прокофьева Г. И. Оценка эффективности использования систем учета, автоматизации и регулирования тепловой энергии с целью повышения энергоэффективности объектов жилищно-коммунального хозяйства //Проблемы современной науки и образования. – 2016. – №. 7 (49).
2. Информация о домах в России [Электронный ресурс], URL: <https://dom.mingkh.ru/>.
3. Малявина Е. Г. Теплотери здания //М.: Авок-Пресс. – 2007.
4. Свод правил СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».
5. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

УДК 625

Иванова Анастасия Викторовна
к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции,
Неустроев Семен Афанасьевич
магистрант
Северо-Восточный федеральный университет
(Якутск, Россия)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕКУПЕРАТОРОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Аннотация. В современных условиях одной из актуальных проблем, стоящих перед нашей страной, является снижение количества потребляемой энергии и более разумное использование энергоресурсов. Ввиду сложных климатических особенностей региона наиболее актуальным становится повышение эффективности работы систем обеспечения комфортного микроклимата в помещении при создании оптимальных условий для строительства и эксплуатации различных инженерных сооружений и зданий. Одним из наиболее перспективных решений данной проблемы с точки зрения энергосбережения является использование вентиляционных систем с рекуперацией тепла.

Ключевые слова: приточно-вытяжная установка, пластинчатый рекуператор, эффективность рекуперации.

Ivanova Anastasia Viktorovna
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Heat and Gas
Supply and Ventilation
Neustroev Semyon Afanasyevich
Master's student
North-Eastern Federal University
(Yakutsk, Russia)

RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF USE OF RECUPERATORS IN THE CONDITIONS OF THE HARD NORTH

Abstract. In modern conditions, one of the urgent problems facing our country is the reduction of the amount of energy consumed and a more reasonable use of energy resources. In view of the complex climatic features of the region, it becomes most urgent to increase the efficiency of the systems for ensuring a comfortable microclimate in a room while creating optimal conditions for the construction and operation of various engineering structures and buildings. One of the most promising solutions to this problem from the point of view of energy saving is the use of ventilation systems with heat recovery.

Key words: air handling unit, plate recuperator, recuperation efficiency.

Рекуперация («Recuperation» в переводе с латинского языка значит «возвращение» или «получение обратно») тепла – это процесс нагрева холодного приточного воздуха теплым удаляемым воздухом с помощью теплопередачи.

Проведение лабораторных испытаний секции шестиугольного пластинчатого рекуператора. Секция шестиугольного пластинчатого рекуператора (см. рис. 1). Представляет собой каркасно-панельную конструкцию, собранную из алюминиевого профиля со стенками из сэндвич-панелей (лист ЛКПОЦ 0,5 мм, лист экструдированного пенополистирола 23 мм, лист оцинкованный 0,5 мм). Внутри секции установлен шестиугольный пластинчатый рекуператор, работающий по противоточной схеме. Так же совместно с рекуператором установлен клапан обводного канала (байпаса) и клапан рециркуляции. Внутри секции находится контроллер управления секцией рекуператора и набор датчиков. Всё оборудование подключено между собой и готово к работе.

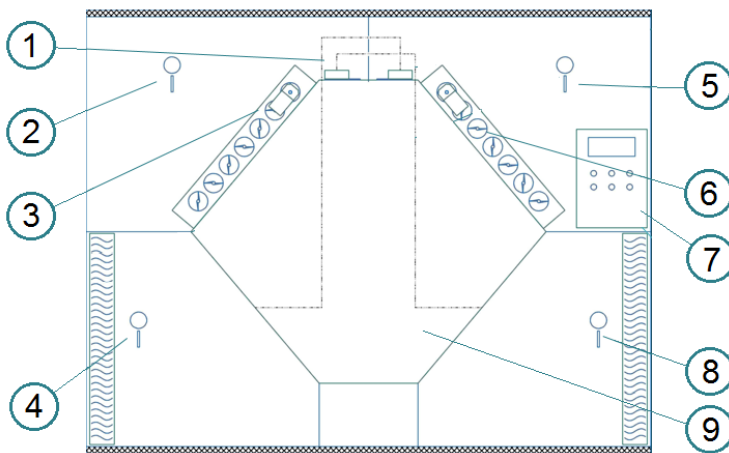


Рис. 1 Рекуператор RecuLogic.

1. Датчик перепада давления на вытяжке; 2. Датчик температуры приточного воздуха на входе в рекуператор; 3. Клапан обводного канала с электроприводом; 4. Датчик температуры вытяжного воздуха на выходе из рекуператора; 5. Датчик температуры и влажности вытяжного воздуха на входе в рекуператор; 6. Клапан рециркуляции с электроприводом; 7. Контроллер управления секцией рекуперации; 8. Датчик температуры приточного воздуха на выходе из рекуператора; 9. Рекуператор шестиугольный РСF К 35-600.

Исходные данные при испытаниях:

Производительность вентилятора притока – 3400 м³/ч

Производительность вентилятора вытяжки – 3200 м³/ч

Средняя температура уличного воздуха – -32°С.

Работа рекуператора в автоматическом режиме при параметрах вытяжного воздуха: T=23 °С, H=45%, Tнаруж.= -28 °С (рис. 2).

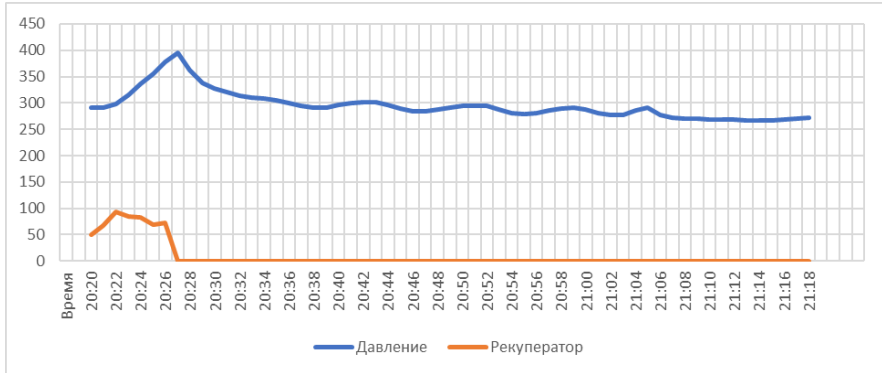


Рис. 2 Разморозка рекуператора

Из графика видно, что рекуператор обмерз до аварийного значения за 6 минут. Полная разморозка рекуператора произошла через 44 мин. Это связано с отсутствием утепленной перегородки между рекуператором и обводным каналом. При этом весь приточный воздух проходит через обводной канал.

Испытания от 26.11.2019г. $t=23^{\circ}\text{C}$, $h=45\%$ режим работы по давлению.

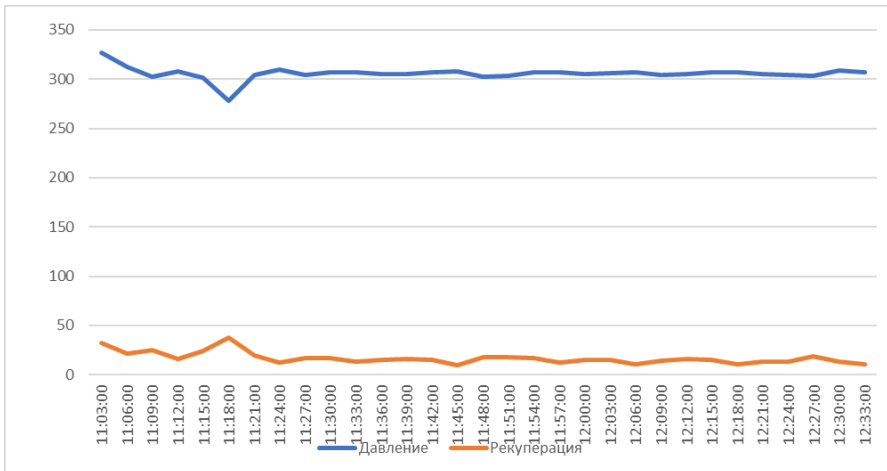


Рис. 3 Работа по реле перепада давления на вытяжке

Из графика видно, стабилизация работы рекуператора происходит в течение 20 минут. Далее поддерживается заданный режим работы.

Данные испытаний от 18.12.19г. режим работы по точке росы $t=23^{\circ}\text{C}$, $h=45\%$ (с утеплением обводного канала).

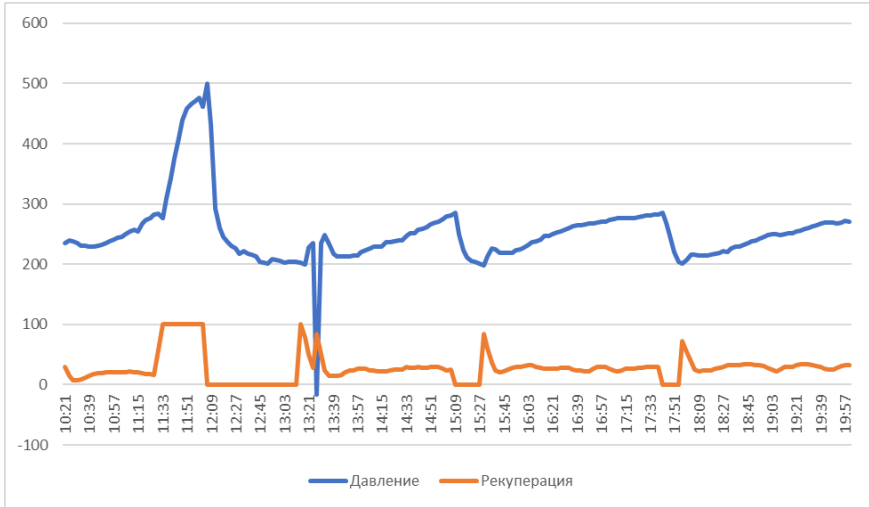


Рис. 4 Работа по точке росы

Из графика видим происходит попеременно обледенение и оттайка. Время для разморозки составляет в среднем 15 минут.

Данные испытаний от 17.01.20г. режим работы по температуре.

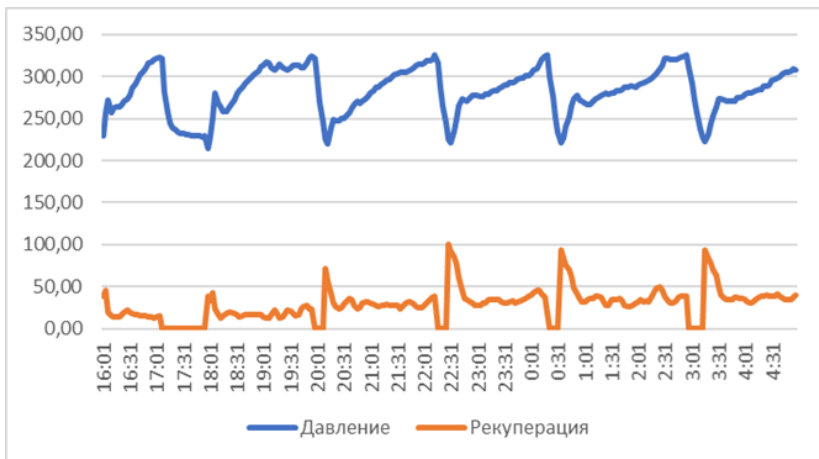


Рис. 5 Работа по температуре

В этом режиме средний КПД составляет 28,49% при температуре наружного воздуха -28,39 градусов по Цельсию. В начале испытания для разморозки потребовалось примерно 1 час на разморозку. После стабилизации работы рекуператора время разморозки уменьшился в среднем до 10 минут.

Время разморозки зависит от уровня обледенения пластин в соответствии с режимами работы.

Выводы после проведенных испытаний:

- Были проведены испытания по четырем режимам: работа в автоматическом режиме, поддержание расчётной температуры точки росы на вытяжке за рекуператором, работа по реле перепада давления на вытяжке, поддержание заданной температуры воздуха на вытяжке за рекуператором.

- Рекуператор работает стабильно, происходит обмерзание с последующей оттайкой. Из графиков видно, что рекуператор работает до момента аварийного обмерзания, после чего приступает к разморозке. Время разморозки зависит от уровня обледенения пластин в соответствии с режимами работы.

- КПД составил в среднем 17% без утепления стенки обводного канала, с утеплением достигает 32% при средней температуре наружного воздуха -30°C .

- По результатам визуального наблюдения выявлено: обмерзание каркаса рекуператора, и образование снежного покрова на поверхности фильтра.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем: учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с.
2. Богословский В.Н., Щеглов В.П. Отопление и вентиляция. Стройиздат. - Москва, 1970.
3. Вишневский Е. П. Рекуперация тепловой энергии в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. С.О.К. N 11 | 2004г.
4. Баишева Л.М., Иванова А.В. Пути повышения энергоэффективности работы системы рекуперации в условиях Крайнего Севера // Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, с международным участием, посвященной 25-летию со дня образования Технического института (филиала) СВФУ;
5. Иванов В.Н., Иванова А.В., Баишева Л.М. Повышение эксплуатационной эффективности работы систем рекуперации в условиях Крайнего Севера // Промышленное и гражданское строительство. 2016. №8;
6. Иванова А.В., Баишева Л.М., Ноговицын И.Д., Степанов А.В. Особенности использования рекуператоров в условиях резконтинентального климата // Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго- и ресурсосбережения. IV Всероссийская научно-практическая конференция – Якутск, 2016;
7. Кретунов А.О., Сулин А.Б., Тихонов А.А. Оценка эффективности пластинчатых рекуператоров с учетом влаговыделения // Вестник Международной академии холода. 2013. №4 с. 61-63;
8. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

УДК 656.7.025

Карева Ксения Михайловна
студент
Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана
(Москва, Россия)

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПЕРИОД ВВЕДЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ СВЯЗАННЫХ С КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ (COVID-19)

Аннотация. В статье рассматривается ситуация на рынке пассажирских авиаперевозок в Российской Федерации в 2019 и 2020 году, а также в период с января по апрель 2021 года. Проводится анализ изменения пассажиропотока на внутренних и международных рейсах. Рассчитывается коэффициент изменения пассажиропотока для Российских аэропортов за 2019/2020 год. На основании значений этого коэффициента выделяются аэропорты наименее подверженные введению ограничений, связанных с коронавирусной инфекцией (COVID-19), а также выделяются аэропорты, на которые введенные ограничения, связанные с коронавирусной инфекцией (COVID-19), оказывают значительное влияние.

Ключевые слова: гражданская авиация, пассажиропоток, коронавирусная инфекция COVID-19, аэропорт, внутренние рейсы, международные рейсы

Kareva Kseniya Michailovna
student
Bauman Moscow State Technical University
(Moscow, Russia)

ANALYSIS OF CHANGES IN THE PASSENGER TRAFFIC OF CIVIL AVIATION IN THE RUSSIAN FEDERATION DURING THE INTRODUCTION OF RESTRICTIONS RELATED TO CORONAVIRUS INFECTION (COVID-19)

Annotation. This article considers situation on passenger air transportation market in Russian Federation in 2019-2020 and in the first half of the 2021, analyzes changes in passenger traffic on domestic and international flights. The main components of the article are as follows: passenger traffic change coefficient calculation, finding airports most and least affected caused by the COVID-19 pandemic restrictions.

Keywords: civil aviation, passenger traffic, COVID-19 pandemic, airport, domestic flights, international flights.

2020 год стал сложным для экономики страны, в том числе и для рынка пассажирских авиаперевозок. Из-за стремительного распространения коронавирусной инфекции COVID-2019 были закрыты границы между государствами и введены массовые ограничения на передвижения внутри Российской Федерации. Данное обстоятельство

оказало значительное влияние на рынок пассажирских авиаперевозок. За 2020 год пассажиропоток в России уменьшился на 46% относительно показателей 2019 года.

Основные ограничения на передвижения в нашей стране были введены в апреле-мае 2020 года. На рисунке 1 представлен график, на котором видно, что в этот период пассажиропоток российских аэропортов опустился ниже отметки в 1 000 000 человек в месяц. Это катастрофически низкое значение для рынка пассажирских авиаперевозок в России.



Рисунок 1 – Пассажиропоток ГА России в период с 01.2019 по 04.2021

Однако показатель отрасли достаточно быстро смог выйти на значение пассажиропотока выше 9 миллионов человек к августу 2020 года. Это стало возможным после снятия ограничений на передвижения между регионами России. Благодаря этому пассажиропоток на внутренних рейсах в августе 2020 года смог стать выше значения аналогичного показателя в 2019 году. Пассажиропоток Гражданской авиации России на внутренних рейсах по месяцам за 2019-2021 год представлен на рисунке 2. В период с октября по декабрь 2020 года пассажиропоток снова упал относительно значений предыдущего года. Это связано с повышением числа заболевших коронавирусной инфекцией COVID-2019, введением новых ограничений и опасениями населения. Несмотря на это, отсутствует резкое снижение числа пассажиров в сравнении с показателями весны этого же года. Стоит отметить, что ситуация на внутренних рейсах достаточно быстро стабилизировалась, и уже в 2021 году пассажиропоток в зимние месяцы вышел на уровень 2019 года, а в марте и апреле даже превысил его. Это связано с ограничением перелетов в другие страны, а также с развитием и популяризацией внутреннего туризма.

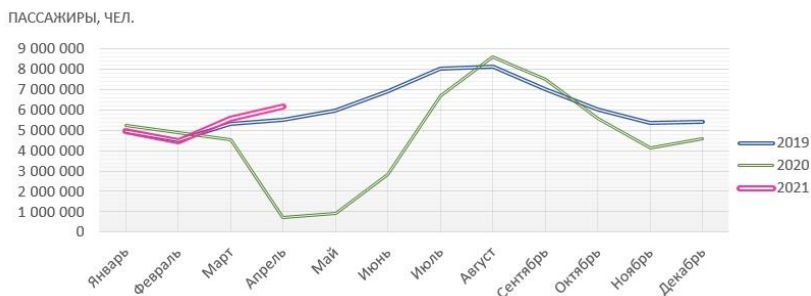


Рисунок 2 – Пассажиропоток ГА России на внутренних рейсах в период с 01.2019 по 04.2021

Совершенно иначе складывается ситуация с перевозками на международных направлениях. В период с апреля по июль пассажиропоток на международных рейсах упал ниже 60 000 человек. В апреле 2020 года пассажиропоток на международных рейсах уменьшился в 176 раз относительно показателя предыдущего года. Пассажиропоток Гражданской авиации России на международных рейсах по месяцам за 2019-2021 годы представлен на рисунке 3. С августа пассажиропоток стал постепенно расти и достиг значения немногим больше 1 миллиона пассажиров. Это связано с открытием авиасообщения по таким крупным туристическим направлениям, как Турция, Танзания и Великобритания. Но значение по-прежнему остается ниже числа пассажиров в 2019 примерно в 5 раз. Несмотря на то, что на весну 2021 года многие страны открыли свои границы для жителей Российской Федерации, российские туристы предпочитают отдыхать внутри страны. Поэтому уровень пассажиропотока на международных рейсах остается достаточно низким и в 2021 году.

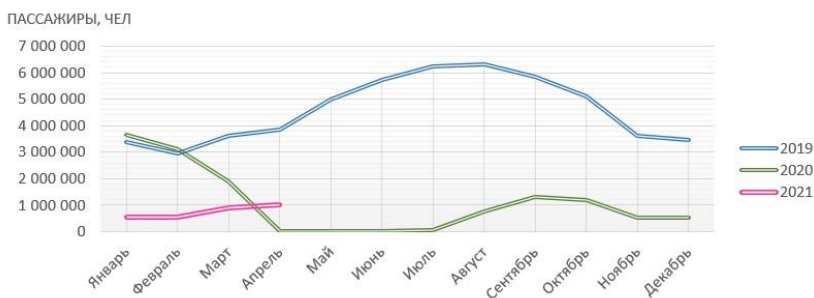


Рисунок 1.4 – Пассажиропоток ГА России на международных рейсах в период с 01.2019 по 04.2021

Из-за снижения пассажиропотока большинство российских аэропортов терпят крупные финансовые потери, ведь выручка аэропорта напрямую зависит от количества обслуживаемых им пассажиров. В таблице 1 представлен рейтинг аэропортов России по

количеству обслуживаемых пассажиров в 2019 и 2020 году. Первые 10 позиций в оба года остаются неизменными. Лидерами по количеству пассажиров по-прежнему остаются аэропорты Московского авиационного узла (Шереметьево, Домодедово, Внуково) и аэропорт Пулково (город Санкт-Петербург). Затем идут крупные региональные аэропорты, а именно, аэропорты городов Сочи, Новосибирска, Екатеринбурга, Краснодара, Уфы и Казани. Улучшил свою позицию в рейтинге аэропорт города Калининград, поднявшись с 16 места на 11. Также в 2020 году в рейтинг вошли аэропорты таких городов, как Анапа и Махачкала. Это связано с ростом туристической популярности этих направлений.

Таблица 1 – Рейтинг аэропортов России по количеству обслуживаемых пассажиров в 2019 и 2020 году

№	Наименование	Пассажиров за 2019 год, чел	№	Наименование	Пассажиров за 2020 год, чел
1	Москва (Шереметьево)	49 438 545	1	Москва (Шереметьево)	19 566 402
2	Москва (Домодедово)	28 252 337	2	Москва (Домодедово)	16 389 427
3	Москва (Внуково)	24 001 521	3	Москва (Внуково)	12 565 241
4	Санкт-Петербург (Пулково)	19 581 262	4	Санкт-Петербург (Пулково)	10 944 421
5	Сочи	6 760 567	5	Сочи	6 505 301
6	Новосибирск (Толмачево)	6 571 396	6	Новосибирск (Толмачево)	4 531 157
7	Екатеринбург (Кольцово)	6 232 318	7	Екатеринбург (Кольцово)	3 489 286
8	Краснодар (Пашковский)	4 630 770	8	Краснодар (Пашковский)	3 076 447
9	Уфа	3 556 533	9	Уфа	2 368 689
10	Казань	3 470 742	10	Казань	2 171 603
11	Владивосток (Кневичи)	3 079 344	11	Калининград (Храброво)	2 117 931
12	Самара (Курумоч)	2 999 252	12	Анапа (Витязево)	1 813 128
13	Минеральные Воды	2 526 419	13	Минеральные Воды	1 797 989
14	Красноярск	2 481 914	14	Самара (Курумоч)	1 675 034
15	Иркутск	2 433 794	15	Красноярск	1 656 190
16	Калининград (Храброво)	2 370 157	16	Махачкала (Уйташ)	1 399 489

Несмотря на то, что аэропорты Московского авиационного узла остались в лидерах по количеству обслуживаемых пассажиров, в количественном отношении их пассажиропоток в сравнении с 2019 годом снизился примерно в 1,5-2 раза. В таблице 2 рассмотрим аэропорты, на которых значительно отразились события 2020 года и аэропорты, для которых пассажиропоток почти не изменился.

Таблица 2 – Рейтинг аэропортов России по количеству обслуживаемых пассажиров в 2019 и 2020 году

Аэропорты с самым высоким коэффициентом снижения пассажиропотока			Аэропорты с самым низким коэффициентом снижения пассажиропотока		
№	Название	Коэффициент	№	Название	Коэффициент
1	Москва (Шереметьево)	2,53	1	Анапа (Витязево)	0,91
2	Владивосток (Кневичи)	2,38	2	Сочи	1,04
3	Томск (Богашево)	2,15	3	Махачкала (Уйташ)	1,07
4	Нижний Новгород (Стригино)	1,94	4	Калининград (Храброво)	1,12
5	Воронеж (Чертовицкое)	1,93	5	Мурманск	1,14
6	Москва (Внуково)	1,91	6	Киров (Победилово)	1,15
7	Белгород	1,85	7	Анадырь (Угольный)	1,16
8	Нижнекамск (Бегишево)	1,82	8	Ульяновск (Баратаевка)	1,18
9	Иркутск	1,81	9	Норильск	1,19
10	Самара (Курумоч)	1,79	10	Ставрополь (Шпаковское)	1,22
10	Санкт-Петербург (Пулково)	1,79	11	Магадан (Сокол)	1,24
10	Екатеринбург (Кольцово)	1,79	12	Благовещенск (Игнатьево)	1,27

Из таблицы видно, что единственный аэропорт, в котором пассажиропоток увеличился в сравнении со значениями 2019 года - это аэропорта города Анапа. Следом за ним с небольшими потерями идет аэропорт города Сочи и города Махачкала. Анапа и Сочи всегда являлись курортными городами и обслуживали большое количество пассажиров. В условиях закрытых границ они стали основными городами, которые предоставляли отдых на морском побережье в субтропическом климате. Туристические полеты в Махачкалу стали особенно популярны именно в период после частичного снятия ограничений. Также небольшие потери в 2020 году были у аэропортов города Калининград и города Мурманск. Эти города уже принимали большой поток туристов и любителей горнолыжного отдыха ежегодно. В период ограничений их популярность снизилась незначительно.

Таким образом коронавирусная инфекция COVID-2019 оказала значительное влияние на деятельность гражданской авиации в Российской Федерации. За последний год наблюдается резкое снижение пассажиропотока на международных рейсах. Больше всего от ограничений пострадали аэропорты Московского Авиационного Узла (Шереметьево, Домодедово, Внуково). В тоже время благодаря популяризации

внутреннего туризма наблюдается увеличение пассажиропотока на внутренних рейсах в сравнении с показателями 2019 и 2020 года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Объемы перевозок через аэропорты МАУ за 2019 год [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
2. Объемы перевозок через аэропорты МАУ за 2020 год [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
3. Объемы перевозок через аэропорты МАУ за январь-апрель 2021 года [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
4. Объемы перевозок через аэропорты России за январь – декабрь 2019 [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
5. Объемы перевозок через аэропорты России за январь – декабрь 2020 [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
6. Объемы перевозок через аэропорты России за январь - апрель 2021 [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
7. Основные показатели работы ГА России за январь - декабрь 2019 [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
8. Основные показатели работы ГА России за январь - декабрь 2020 [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>
9. Основные показатели работы ГА России за январь - апрель 2021 [Электронный ресурс] // URL: <https://www.aex.ru/>

REFERENCES

1. Traffic volumes through airports Moscow Aviation Hub for 2019 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
2. Traffic volumes through airports Moscow Aviation Hub for 2020 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
3. Traffic volumes through the airports of the Moscow Aviation Hub for January - April 2021 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
4. Traffic volumes through Russian airports in January-December 2019 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
5. Traffic volumes through Russian airports in January-December 2020 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
6. Traffic volumes through Russian airports for January - April 2021 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
7. Key performance indicators of Russian Civil Aviation in January-December 2019 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
8. Key performance indicators of Russian Civil Aviation in January-December 2020 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>
9. Key performance indicators of Russian Civil Aviation for January-April 2021 [Electronic resource] // URL: <https://www.aex.ru/>

УДК 625

Козлов Тимур Алексеевич
магистрант,
Слободчиков Егор Гаврильевич
консультант,
Иванов Виктор Наумович
консультант
Инженерно-Технический институт,
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
(Якутск, Россия)

ПРОГРАММНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Аннотация. При пожарах главную угрозу здоровью, и иногда и жизни представляет не открытый огонь и высокие температуры, а продукты горения. Содержание в воздухе угарного газа и выделяемых при разложении вредных веществ в первую очередь парализует органы дыхания. Единственным средством снизить концентрацию выделяющихся продуктов горения становится в этих случаях система дымоудаления. Главной задачей при проектировании становится обеспечение быстрого удаления опасных веществ из помещений и приток свежего воздуха. По настоящему актуальной проблема выглядит при организации систем безопасности для частных домов, административных и производственных объектов.

Ключевые слова: программное моделирование, система дымоудаления, противодымная вентиляция, вентиляция

Kozlov Timur Alekseevich
Master student,
Slobodchikov Egor Gavrilievich
consultant,
Ivanov Victor Naumovich
consultant
Engineering and Technical Institute
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova
(Yakutsk, Russia)

SOFTWARE SIMULATION WHEN DESIGNING ANTI-DRAIN VENTILATION SYSTEMS

Abstract. In case of fires, the main threat to health and sometimes life is not an open fire and high temperatures, but combustion products. The content of carbon monoxide and harmful substances released during decomposition in the air primarily paralyzes the respiratory system. The only way to reduce the concentration of emitted combustion products is in these cases the smoke exhaust system. The main task in the design is to ensure the rapid removal of hazardous substances from the premises and the flow of fresh air. The problem

looks really urgent when organizing security systems for private houses, administrative and industrial facilities.

Key words: *software modeling, smoke exhaust system, smoke ventilation, ventilation*

Возгорание и последующее распространение дыма в зданиях во многих случаях становятся причиной гибели людей и значительного ущерба имуществу. Несмотря на весь опыт и многолетние исследования в этой области, до сих пор остается некоторая неопределенность и технического, и чисто нормативного характера в вопросе о том, каким образом обеспечить защиту людей и минимизировать последствия пожара в здании.

В этой связи и в свете того, что именно дым во множестве своих составляющих является причиной потерь человеческих жизней, краеугольным камнем для проектировщика систем ОВК становится тщательный анализ возможностей вентиляционных сетей и систем отвода продуктов горения для обеспечения безопасности и защиты здоровья граждан и сохранения имущества.

Избежать задымления помещений помогают системы дымоудаления

В данной работе рассматривается возможность математического моделирования системы дымоудаления Жатайского судостроительно-судоремонтного завода.

Цель исследования – определение производительности дымоудаления в системах противодымной вентиляции, анализ с существующим проектом, математическое моделирование процессов дымоудаления с целью сравнения с расчетными параметрами.

Все расчеты дымоудаления производятся по максимальным нагрузкам, из выданных, по скорости выгорания и теплоты сгорания веществ.

В качестве исходных данных для расчета систем противодымной защиты зданий различного назначения принимаются наихудшие, с точки зрения противодымной защиты, сочетания метеорологических условий и условий внутри здания при пожаре.

В качестве исходных данных являются «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно – технического обеспечения, перечень инженерно – технических мероприятий, содержание технологических решений» и Архитектурные решения проектной документации.

Для Якутии климат резко континентальный и засушливый, что определяется географическим положением и своеобразием атмосферных процессов. Зима продолжительная, холодная и малоснежная, а лето короткое, на большей части. Расчетные температуры холодной пятидневки наружного воздуха с (-42 °С) по (-60 °С); средние скорости ветра за январь, достигающие 7,7 м/с; зимний туман, возникающий при температурах близких (-42 °С) и ниже; многолетнемерзлые грунты, занимающие большую часть территории Якутии; продолжительный отопительный период.

В качестве примера рассмотрено помещение «Склад масел и ЛКМ», квадратура помещения - 550,64 кв.м., системы дымоудаления используются так же для вытяжного проветривания склада. Для интенсивного проветривания помещений предусматриваются включение крышных вентиляторов системы дымоудаления в режиме вентиляция. Подача воздуха обеспечивается с помощью открывания ворот. В

Жатайском судоремонтном заводе предусмотрены вентиляторы дымоудаления УКРОВ от ВЕЗА.

Таблица 1. Результаты расчетов системы дымоудаления для Склада:

Площадь F, м	Периметр очага пожара P _г , м	Расход дыма G _д , кг/ч	Удельный вес дыма γ _{дым} , кг/м ³	Производительность удаления L _{уд} , м ³ /ч	Скорость удаления воздуха V _{уд} , м/с
550,64	8,92	15087,52	0,57	26627,55	9,13

Для рассмотрения процессов и сравнения, происходящих при работе системы дымоудаления, в обследуемых помещениях была построена имитационная модель на основе проектных и расчетных данных при помощи программных комплексов Autodesk Revit и Aurodesk CFD.

Моделирование производилось следующим образом:

- Построение 3D – модели помещения при помощи Autodesk Revit;
- Создание проемов системы дымоудаления и подпора воздуха;
- Импорт файла в Autodesk CFD 2019;
- Задание граничных условий;
- Выполнение расчета, анализ результатов

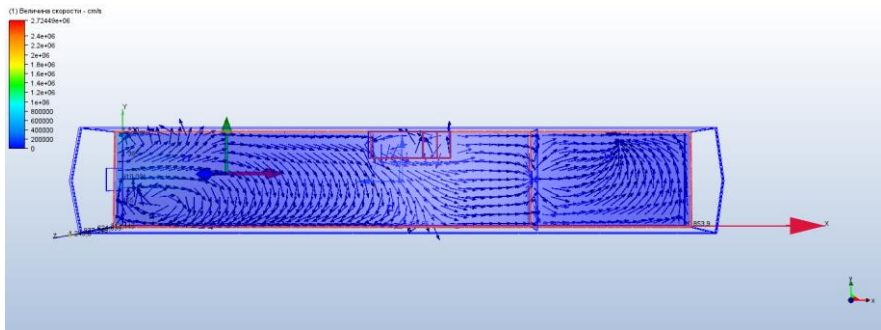


Рис. 1. Вектора распределения скорости воздуха вид сверху

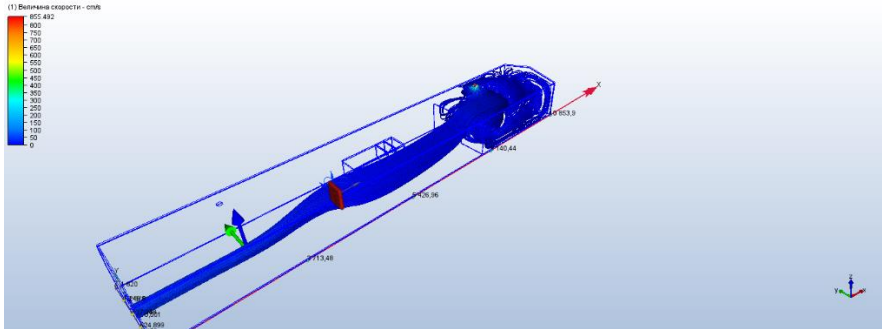


Рис. 2 Трассировка воздуха по всему объему коридора.

По распределению скорости потока (рис. 2.) можно заметить, что идет смешение воздуха, чтобы исключить это, было предусмотрено увеличение мощности вентилятора.

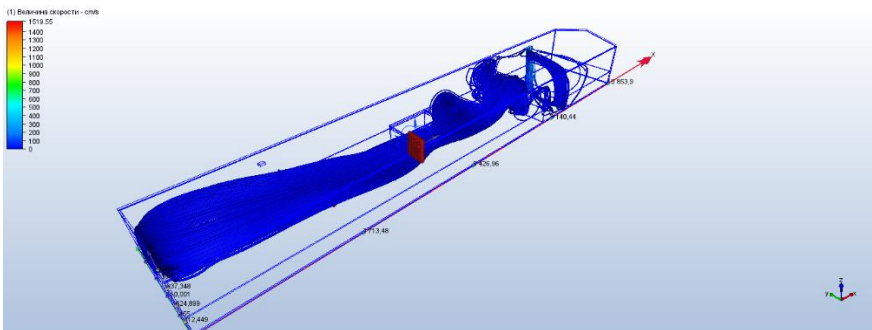


Рис. 3. Трассировка воздуха по всему объему коридора.

После увеличения производительности вентилятора, изменения заметны сразу на рисунке 2.1.17. Разница составляет на $2500 \text{ м}^3/\text{ч}$, объем перемещаемого воздуха или газозвоздушной смеси за единицу времени.

Ниже представлены результаты распределения скоростей, давления, температуры вытяжного воздуха от параметрического расстояния.

**Таблица 2. Результаты распределения скоростей, давления, температуры вытяжного воздуха от параметрического расстояния
(1 485,4, -476,605, 166,814)**

<p>Величина скорости $\langle \text{cm/s} \rangle$ (минимум: 0, максимум: 4,30444)</p> <p>Число итераций (минимум: 0, максимум: 173)</p> <p>Сценарий 1 (cm/s)</p>	График распределения скоростей вытяжного воздуха ДО:
<p>Величина скорости $\langle \text{cm/s} \rangle$ (минимум: 0, максимум: 3,65342)</p> <p>Число итераций (минимум: 0, максимум: 100)</p> <p>Сценарий 1 (cm/s)</p>	После анализа ПОСЛЕ:

Заключение

Проведенное исследование показало, при проектировании желательно нужно предусмотреть математическое моделирование, поскольку, из выше изложенных данных видно, что расчеты не всегда достоверны. Следует учитывать, что завод находится на Крайнем Севере, из за высоких разниц температур внутреннего и холодного воздуха происходит быстрое проникновение приточного воздуха при открывании ворот, в данном случае подогрев невозможен, потому что подача воздуха обеспечивается через открывания ворот. Обогрев происходит с помощью газовых инфракрасных излучателей, в случае пожара подача газа отключается. Расчет был веден при экстремально низких условиях наружного воздуха, в таком случае, была обеспечена требуемая производительность вентилятора.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Системы дымоудаления – эффективное «управление» дымом при пожаре [электронный ресурс]. – URL: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=3017 (дата обращения 04.03.2021)
2. К.А. Храмова, А.И. Жук. Энергетика и рациональное природопользование // СИСТЕМЫ ДЫМОУДАЛЕНИЯ. – 2011. – С. 51–53.

3. СП 7.13130.2013* Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности (с Изменениями N 1, 2). - М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013. - 81 с.
4. И.Б. Львовский, Б.В. Баркалов. Пособие 4.91 Противодымная защита при пожаре (пособие к СНиП 2.04.05-91.). ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМСТРОЙПРОЕКТ – Москва, 1992 - 81 с.
5. И.С. Александров. ИННОВАЦИИ В НАУКЕ, ОБРАЗОВАНИИ И БИЗНЕСЕ // СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА ДЫМА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ. 2013.

УДК 62-91

Малюшин Сергей Валерьевич
магистрант
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(Мытищинский филиал)
(Мытищи, Россия)

ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

Аннотация. В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки гибридных систем. Рассмотрена лесохозяйственная техника, использующая гибридные системы.

Ключевые слова: гибридные системы, двигатель внутреннего сгорания, электродвигатель, экология.

Malyushin Sergey Valerievich
Graduate Student
Bauman Moscow State Technical University (Mytishchi Branch)
(Mytishchi, Russia)

HYBRID SYSTEMS IN THE FOREST COMPLEX

Annotation. This article discusses the advantages and disadvantages of hybrid systems. Forestry equipment using hybrid systems is considered.

Keywords: hybrid systems, internal combustion engine, electric motor, ecology.

В мире сейчас активно разрабатываются и внедряются технологии позволяющие использовать электроэнергию в качестве механической энергии. Электродвигатели постепенно занимают место двигателей внутреннего сгорания и это связано с тем, что они имеют больший потенциал в развитии, больший крутящий момент, экологичность и срок службы. Технологии развиваются быстро и через 10 лет на дорогах Европы будут преимущественно электромобили.

Для лесохозяйственной и сельскохозяйственной отраслей, так же ведутся разработки по внедрению электродвигателей в свою технику, но пока это только гибридные системы.

Гибридные системы – это системы, подразумевающие использование электродвигателя как дополнительного элемента к ДВС, который способствует повышению мощности и экономии топлива. Ведь все подобные машины начинают движение именно благодаря ДВС.

Благодаря современным технологиям, финская фирма Logset уже внедряет гибридные системы в харвестеры и форвардеры. Несколько таких машин поступили на территорию России в Усть-Илимск (Иркутская область) и успешно эксплуатируются.

Харвестеры Logset 12H GTE Hybrid и форвардеры Logset 12F GT являются довольно крупной лесозаготовительной техникой, что положительно сказывается для эффективной и экономичной заготовки леса.

Форвардер Logset 12F GT - это самый большой форвардер на рынке, способный перевозить максимально возможный объем древесины. Благодаря двигателю мощностью 300 л.с., 1 200 Нм крутящего момента и развиваемому тяговому усилию в 250 кН, форвардер не имеет конкурентов по производительности. В этом форвардере реализованы новые технологии и множество удобных функций. Новая запатентованная система защиты и помощи при торможении (DeX) обеспечивает высочайшую эффективность работы даже на самой сложной местности.

В технике Logset гибридная система реализована, на мой взгляд, в очень упрощенном варианте. Предложенный финской фирмой данный вид системы упрощен по нескольким из возможных причин: 1. Удешевление самой техники. 2. Рынок еще не готов перейти на более эффективную электроэнергию и доплачивать за технологии.

Я уверен в том, что многие крупные производители лесозаготовительной техники в данный момент разрабатывают гибридные и даже полностью автономные (аккумуляторные) системы. Так, например, фирма Fendt представила на выставке Agritechnica-2017 в Ганновере легкий трактор с электродвигателем мощностью 50 кВт. Питается данный агрегат от литий-ионной батареи емкостью 100 кВт*ч с напряжением 650 Вt. Время работы - до 5 часов в поле. Данная технология требует еще годы развития, так как практичность ее, далека от нормы. Рабочий день тракториста длится 9-12 часов, а трактору, чтобы восстановить емкость аккумулятора, необходимо в среднем 10 часов. Получится, что для одного оператора, необходимо несколько тракторов в смену. Такое решение экономически не целесообразно.

В лесных условиях, экономически верной, остается стратегия - гибридных систем. Возвращаясь к финской фирме Logset, я предлагаю дополнить технику несколькими электродвигателями на каждое колесо ведущих осей, это позволит увеличить мощность и крутящий момент в разы. Для любой техники именно эти показатели являются важными, так, как только они ограничивают его грузоподъемность и тяговые усилия. Я предлагаю внедрить меньший двигатель внутреннего сгорания для питания электродвигателей. Таким образом, можно достичь мощности от 5 000 Нм крутящего момента и от 2 500 лошадиных сил. На сегодняшний день существуют технологии, которые позволяют это реализовать.

Благодаря используемым электродвигателям крутящий момент в системе будет достигать максимальных значений за доли секунды. Такая система мгновенно реагирует на рабочую нагрузку и придает дополнительную мощность крану (харвестерной головке). Уменьшив двигатель внутреннего сгорания, мы сократим количество потребляемого топлива в разы. Также увеличится срок службы и сократятся затраты на обслуживание.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кашкаров А.П. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог // ДМК-Пресс. 2018. С. 92.
2. Бахмутов С.В., Селифонов В.В. Экологически чистый городской автомобиль с гибридной силовой установкой // НТП «Вираз-центр». 2001. С.72.

3. Инновационный гибридный харвестер Logset 12H GTE // Журнал «ЛПК Сибири». 2018.
4. Лесозаготовительная техника Logset // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.logset.com/ru>
5. Гибридная силовая установка автомобиля как объект управления // [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru>

REFERENCES

1. Kashkarov A. P. Modern electric vehicles. Device, differences, choice for Russian roads // DMK-Press. 2018. P. 92.
2. Bakhmutov S. V., Selifonov V. V. An environmentally friendly urban car with a hybrid power plant // NTP "Virazh-center". 2001. P. 72.
3. Innovative hybrid harvester Logset 12H GTE // Journal "LPK of Siberia". 2018.
4. Logset logging equipment // [Electronic resource]. URL: <http://www.logset.com/ru>
5. Hybrid power plant of a car as an object of control // [Electronic resource]. URL: <http://cyberleninka.ru>

УДК 629.33

Махрова Дарья Евгеньевна
студент,
Гуляев Вадим Анатольевич
кандидат технических наук, доцент,
Левашкин Денис Геннадиевич
кандидат технических наук, доцент
Тольяттинский государственный университет
Тольятти, Россия)

ТРОСОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ АВТОМОБИЛЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ

Аннотация. В данной статье представлена, оригинальная конструкция тросовой системы для обеспечения различных режимов испытания автомобиля на безопасность, которая позволяет обеспечивать различные направления движений от единого источника движения.

Ключевые слова: тросовая система, испытания автомобиля на безопасность, источник движения, катапульта, краш-тест.

Maxrova Dariyav
student,
Gulaev Vadim
candidate of Science, associate Professor,
Levashkin Denis
candidate of Science, associate Professor
Togliatti state University
(Togliatti, Russia)

CABLE SYSTEM FOR CONDUCTING VEHICLE SAFETY TESTS

Abstract. This article presents the original design of the cable system for providing different modes of testing the car for safety, which allows you to provide different directions of movement from a single source of movement.

Keywords: cable system, vehicle safety tests, traffic source, catapult, crash test.

Проведение испытаний автомобилей на безопасность является важнейшей задачей, позволяющей обеспечить сохранение жизни и здоровья людей, которые используют автомобили в повседневной жизни и деятельности. Технологии проведения испытаний автомобилей на безопасность и оценка критериев безопасности подробно рассмотрены в работах [1-3].

Важнейшим элементом оборудования для проведения испытаний автомобилей на безопасность, так называемых краш-тестов, является разгонная катапульта, показанная на рисунке 1. Данное устройство является сложным техническим объектом,

обладающим значительной стоимостью. Для полноценного оборудования лаборатории для проведения такого рода испытаний необходимо несколько единиц данного устройства, что приводит к существенному увеличению стоимости оборудования лаборатории и себестоимости проводимых испытаний.

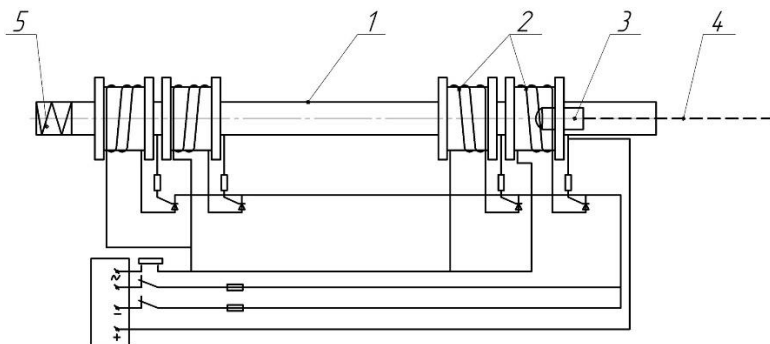


Рисунок 1 - Схема катапульты для разгона

Устройство данной катапульты, приведенное на рисунке 1, принципиально не очень сложно. Как правило, данная катапульта состоит из следующих основных элементов. Корпуса 1 в виде трубы, на наружной поверхности которого находятся электромагнитные разгонные блоки 2, которые разгоняют разгонное тело 3, которое находится внутри корпуса, до необходимой скорости. К разгонному телу 3 прикрепляют трос 4, который через систему блоков, соединён с захватом автомобиля. Также катапульта имеет демпфер 5 для плавной остановки разгонного тела 3.

С целью снижения себестоимости испытаний автомобилей на безопасность, предлагается применить специальную тросовую систему, которая позволяет завязать разгон автомобиля при испытаниях от одной катапульты. В ходе испытаний автомобилей на безопасность, необходимо, технически обеспечивать разгон автомобиля для фронтального и боковых ударов под различными углами. Для обеспечения данных движений от одного источника необходима последовательно работающая тросовая система, показанная на рисунке 2.

Данная тросовая система состоит из препятствий 1, направляющих 2 и 3, тросов 4, роликов 5,7,8, захвата автомобиля 6, распределителя тросов 9 и разгонной катапульты 10. Данная тросовая система работает следующим образом. Испытуемый автомобиль устанавливают на соответствующую направляющую 2 или 3, в зависимости от типа предполагаемого испытания и фиксируется захватом автомобиля 6. При этом данный захват 6 соединен тросом 4 с распределителем тросов 9, через систему шкивов и роликов 5,7,8. В исходном положении все тросы, в распределителе тросов, находятся в не натянутом состоянии. Оператор испытаний, берет конец нужного троса и соединяет его с разгонным телом катапульты 10. После этого оператор включает натяжитель троса, и выставляет на пульте управления катапульты 10 необходимые режимы испытаний. После этого система готова к работе. После запуска катапульты 10, разгонное тело катапульты, через

присоединенный к нему трос 4, систему шкивов и роликов 5,7,8 сообщает необходимое движение захвату автомобиля 6, соединённому с автомобилем, который с заданными параметрами разгона, перемещается по направляющим 2 ли 3, в зависимости от режима испытаний.

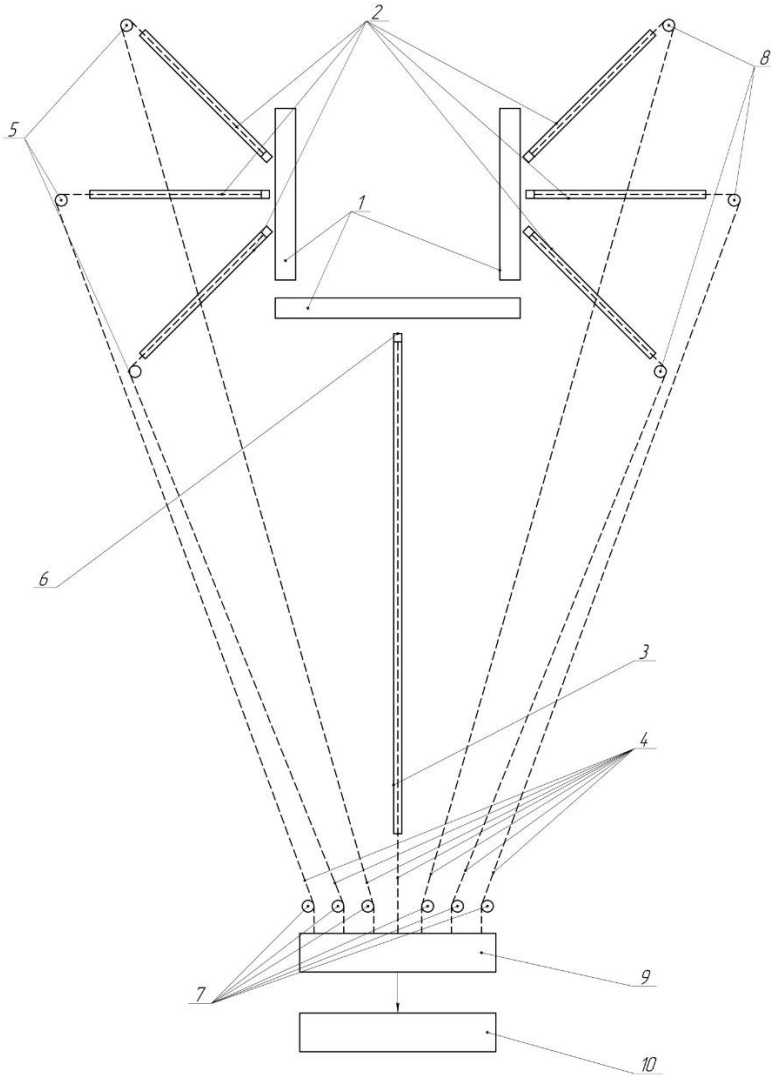


Рисунок 2 - Схема тросовой системы

Автомобиль, достигнув заданные параметры разгона, согласно условиям испытаний ударяется в препятствие 1. Контрольно-измерительная аппаратура при этом фиксирует все необходимые параметры испытаний. После проведения испытаний, система приводится в исходное положение.

Как видно из сказанного выше, предлагаемая тросовая система, дает возможность обеспечивать различные условия испытания автомобиля на безопасность от одного источника движения, то есть от одной катапульты. Таким образом, себестоимость проведения испытания автомобиля на безопасность существенно снижается.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Барахтанов Л.В., Середа П.В., Тумасов А.В., Шашкина К.М. Комплексная методика оценки свойств активной безопасности легких коммерческих автомобилей по результатам имитационного моделирования и данных дорожных испытаний // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.;
2. Оценка параметров устойчивости легких коммерческих автомобилей по результатам расчетных и экспериментальных исследований. Л.В. Барахтанов, д-р техн. наук, профессор кафедры «Автомобили и тракторы», Нижегородский государственный. <https://www.mmm.by/ru/readers/112-arkhiv-nomerov1/1-2017-s/1068-1-2017-s-10>
3. Беляев В.П. Б447 Испытания автомобилей: учебное пособие. / В.П. Беляев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013 – 293 с.

УДК 164

Мишунина Дарья Сергеевна
студентка 2 курса магистратуры
БФУ им. Канта
(Калининград, Россия)

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРВИСНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. В статье рассматриваются способы повышения эффективности деятельности сервисного предприятия на основе внедрения логистических технологий. Указанная проблематика рассматривается с применением аналитического метода. Сформулированы методы и принципы внедрения логистических технологий, обеспечивающие формирование оптимальной логистической системы.

Ключевые слова: логистические технологии, логистическая система, сервисные предприятия.

Mishunina Darya Sergeevna
2nd year master's student
BFU. Kanta
(Kaliningrad, Russia)

METHODS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF THE SERVICE ENTERPRISE THROUGH THE USE OF LOGISTICS TECHNOLOGIES

Annotation. The article discusses ways to improve the efficiency of the service enterprise based on the introduction of logistics technologies. This problem is considered using the analytical method. The methods and principles of implementing logistics technologies that ensure the formation of an optimal logistics system are formulated.

Keywords: logistics technologies, logistics system, service enterprises.

Выделяя концептуальный аспект внедрения логистических технологий в деятельность сервисного предприятия, можно отметить, что объединение всех производственно-хозяйственных процессов в единую систему и представляет собой основной эффект, который может быть получен сервисным предприятием. Основной задачей логистических технологий в данном случае является организация движения и взаимодействия потоков ресурсов и продуктов сервисного предприятия.

Для внедрения логистических технологий сервисное предприятие должно решить множество крупных задач, которые заключаются в непосредственном формировании оптимальной логистической системы (рис. 10).



Рисунок 10. Основополагающие задачи внедрения логистических технологий в деятельность сервисного предприятия [1, с. 43]

Помимо этого, внедрение логистических технологий в работу сервисных предприятий связано главным образом с повышением их конкурентоспособности [2, с.36-38]. Повышение конкурентоспособности сервисного предприятия за счет внедрения логистических технологий является важнейшим фактором обеспечения ее экономического роста. Значительную роль в решении этих задач призвано сыграть эффективное управление ресурсами. Это обусловлено тем, что рациональное использование ресурсов позволяет проводить эффективную тарифную политику и обеспечивать преимущество на рынке логистических услуг в части применения гибких тарифов.

Многие сервисные предприятия в современных условиях предпринимают попытки внедрения новых концепций управления и ведения бизнеса, ориентированного на стратегию. Однако лишь немногим компаниям удастся удачно реализовать собственную стратегию и достичь поставленных целей. Основной причиной неудач, как уточняют Кузнецов К.В. и Козлов А.П., в большинстве случаев является не низкое качество разработанных стратегий, а многочисленные ошибки при внедрении логистических технологий, главные из которых – отсутствие согласованности

стратегических планов с ежедневной работой персонала компании и взаимосвязи с системой риск-менеджмента [3, с. 45-49].

Интеграция риск-менеджмента в стратегическое и оперативное управление сервисным предприятием предлагает менеджменту позитивный синергетический эффект, поскольку по своей сути все элементы системы управления предприятием за счет логистических технологий связываются между собой и имеют во многом пересекающиеся с риск-менеджментом задачи, что позволяет реализовать их совместное использование для достижения конечной цели – повышения стоимости компании, рационализации управленческой системы и оптимизации технологических и других ресурсов.

Среди конкретных способов повышения эффективности деятельности сервисного предприятия на основе внедрения логистических технологий можно назвать следующие (рис.11).

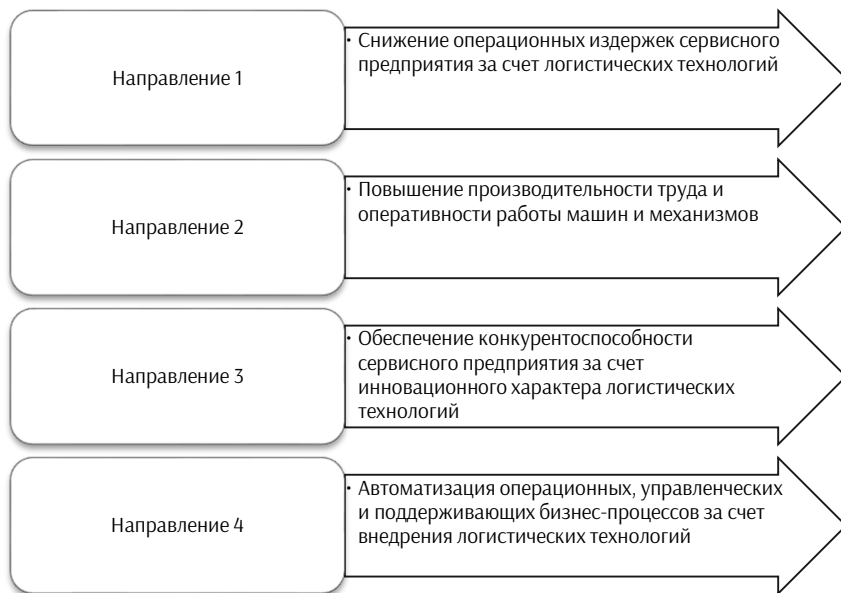


Рисунок 11. Направления повышения эффективности деятельности сервисного предприятия на основе внедрения логистических технологий [4, с. 22-25]

Во-первых, внедрение логистических технологий позволяет снизить операционные издержки бизнеса сервисных предприятий благодаря оптимизации финансово-хозяйственных и производственных процессов. Логистические технологии нацелены на такую организацию операций в деятельности сервисного предприятия, при которой исключаются дублирующие и непродуктивные функции, выявляются

проблемные области товародвижения и производства, что в конечном итоге ведет к минимизации издержек и экономии.

Во-вторых, логистические технологии позволяют повышать производительность труда сотрудников и оперативность работы машин и механизмов, используемых в деятельности сервисного предприятия. Иными словами, их влияние распространяется как на работу человеческих ресурсов, так и на работу технико-технологических ресурсов. Повышение производительности работы людей и машин достигается за счет их более оперативного функционирования, что заложено на уровне функций логистических технологий.

В-третьих, логистические технологии обладают эффектом инновационности, поскольку большая их часть, как было показано в предыдущем параграфе выпускной квалификационной работы, имеет инновационную основу. Это, в свою очередь, дает сервисным предприятиям существенные конкурентные преимущества и ведет к укреплению их конкурентной позиции на рынке.

В-четвертых, логистические технологии позволяют сервисным предприятиям заменять многие процессы, выполняемые человеческими ресурсами, на автоматизированный формат функционирования благодаря тому, что большинство логистических технологий в настоящий момент сопровождаются наличием специального программного обеспечения. Они же позволяют сокращать затраты на оплату труда сотрудников, что важно в деятельности сервисных предприятий, для которых фонд оплаты труда составляет весомую часть всего бюджета.

Наконец, для повышения эффективности деятельности сервисного предприятия с помощью логистических технологий необходимо ориентироваться на следующие принципы при их внедрении:

Наряду с выделенными основными подходами управления запасами предприятия можно выделить следующие принципы, используемые в закупочной логистике:

1. Принцип плюрализма источников и форм материально-технического обеспечения предприятия, согласно которому запасы сырьевых ресурсов могут приобретаться как по прямым договорам, так и у предприятий-посредников;

2. Принцип ресурсосбережения и противозатратности, означающий, что материальные запасы и запасоемкость наряду с материальными ресурсами предприятия должны находиться в равновесном состоянии на необходимом предприятию уровне;

3. Принцип интенсификации процессов товародвижения, заключающийся в целесообразности стремления к достижению максимально возможной глубины вовлеченности материальных запасов в производственный и (или) коммерческий оборот;

4. Принцип TQM (Total Quality Management). Данный принцип предполагает соответствие управленческой системы концепции TQM, главная идея которой заключается в том, что предприятие должно стремиться не только к обеспечению качества продукции (услуг), но и к повышению качества самих процессов операционной и управленческой деятельности, в том числе работы персонала предприятия, занятого в складском хозяйстве и причастного к управлению запасами. Отсюда принципы TQM сводятся к двум механизмам - обеспечению качества (Quality Assurance) и непрерывному

повышению качества (Quality Improvements) самой продукции или услуг, а также процесса складского хранения готовой продукции в виде запасов;

5. Принцип гуманизации всех функций и технологических решений. Данный принцип означает соответствие складских и транспортных процессов требованиям по охране окружающей среды, экологическим нормам, а также эргономическим, этическим и социальным требованиям к организации трудовой деятельности персонала предприятия, участвующего в логистической деятельности сервисного предприятия;

6. Принцип адаптивности, означающий, что параметры логистической деятельности сервисного предприятия должны быть в значительной степени производны от технических характеристик товаропотока в плане соответствия методов, технологий, инструментов и средств логистического обслуживания, наличия требуемой квалификации у персонала [5, с. 104-110].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Рачковская И.А. Логистика: учебное пособие / И. А. Рачковская; Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова. - Москва: Проспект, 2017.
2. Васильева О.В., Курочкина А.А. Техничко-экономический анализ логистической компании // Прогрессивные технологии развития. 2018. № 12.
3. Кузнецов К.В., Козлов А.П. Исследование инновационной деятельности компаний транспортно-логистического сектора // В сборнике: Инновационное развитие транспорта. Материалы IV Всероссийской научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов. Ответственный редактор Е.В. Будрина. 2019.
4. Пустохин Д.Е., Быкова О.А., Некрасова Е.В. Перспективы применения новых технологий в транспортно-логистических системах // Логистика. 2020. № 1 (158).
5. Зарян А.З. Развитие логистического сервиса // Научный альманах. 2017. № 4-1 (30).

УДК 625

Муртузов Дмитрий Константинович
студент группы эм-18,
Бруслова Ольга Викторовна
преподаватель кафедры электротехнических дисциплин
ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»
(Новый Уренгой, Россия)

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА ПЕЛЬТЬЕ

Аннотация. В данной статье авторами рассмотрено исследование элемента Жан Шарль Пельтье. На основании данного исследования выявлено, что данный элемент имеет перспективы развития и использования, подобные технологии находят свое применение в бытовых, автономных, исследовательских и промышленных областях.

Ключевые слова: Элемент Пельтье, тепло, энергия.

Murtuzov Dmitry Konstantinovich
student of group em-18,
Bruslova Olga Viktorovna
Lecturer of the Department of Electrical Disciplines
CHPOU "Gazprom technical school Novy Urengoy"
(Novy Urengoy, Russia)

STUDY OF PELTIER ELEMENT

Annotation. In this article, the authors examined the study of the Jean Charles Peltier element. Based on this study, it was revealed that this element has prospects for development and use, such technologies are used in domestic, autonomous, research and industrial areas.

Key words: Peltier element, heat, energy

Жан Шарль Пельтье – французский физик, автор трудов по термоэлектричеству, электромагнитизму и метеорологии.

Эффект Пельтье – термоэлектрическое явление, открытое Пельтье в 1834 году, при котором происходит выделение или поглощение тепла при прохождении электрического тока в месте контакта двух разнородных проводников. Величина выделяемого тепла и его знак зависят от вида контактирующих веществ, направления и силы протекающего электрического тока.

$$Q = P_{AB}It = (P_B - P_A)It, \text{ где}$$

Q – количество выделенного или поглощённого тепла;

I – сила тока;

t – время протекания тока;

P – коэффициент Пельтье, который связан с коэффициентом термо-ЭДС α вторым соотношением Томсона

$$P = \alpha T, \text{ где}$$

T – абсолютная температура в К.

При контакте металлов эффект Пельтье настолько мал, что незаметен на фоне омического нагрева и явлений теплопроводности. Поэтому при практическом применении используются контакт двух полупроводников.

Суть явления исследовал несколькими годами позже – в 1838 году Ленц, который провёл эксперимент, в котором он поместил каплю воды в углубление на стыке двух стержней из висмута и сурьмы. При пропускании электрического тока в одном направлении капля превращалась в лёд, при смене направления тока – лёд таял, что позволило установить, что в зависимости от направления протекающего в эксперименте тока, помимо «джоулева» тепла выделяется или поглощается дополнительное тепло, которое получило название тепла Пельтье.

В основе работы элементов Пельтье лежит контакт двух токопроводящих материалов с разными уровнями энергии электронов в зоне проводимости. При протекании тока через контакт таких материалов, электрон должен приобрести энергию, чтобы перейти в более высокоэнергетическую зону проводимости другого полупроводника. При поглощении этой энергии происходит охлаждение места контакта полупроводников. При протекании тока в обратном направлении происходит нагревание места контакта полупроводников, дополнительно к обычному тепловому эффекту.

Элемент Пельтье состоит из нескольких пар небольших полупроводниковых параллелепипедов – одного n -типа и одного p -типа в паре, которые попарно соединены при помощи металлических перемычек. Металлические перемычки одновременно служат термическими контактами и изолированы непроводящей плёнкой или керамической пластинкой. Пары параллелепипедов соединяются таким образом, что образуется последовательное соединение многих пар полупроводников с разным типом проводимости, так чтобы сверху были одни последовательности соединений ($n \rightarrow p$), а снизу противоположные ($p \rightarrow n$). Электрический ток протекает последовательно через все параллелепипеды. В зависимости от направления тока верхние контакты охлаждаются, а нижние нагреваются – или наоборот. Таким образом электрический ток переносит тепло с одной стороны элемента Пельтье на противоположную и создаёт разность температур.

Если охлаждать нагреваемую сторону элемента Пельтье, например при помощи радиатора и вентилятора, то температура холодной стороны становится ещё ниже. В одноступенчатых элементах, в зависимости от типа элемента и величины тока, разность температур может достигать приблизительно 70 К. В многокаскадных разность температур способна достигать 130 К. Существуют неподтвержденные данные о том, что в особо мощных телескопах для уменьшения шумов при помощи модулей Пельтье охлаждали матрицу до ~ 3 К.

План демонстрации эффекта Пельтье:

- с помощью генератора подаем ток на контактную пару тестируемого элемента;
- фиксируем изменение температур, при помощи инфракрасного термометра, на керамических обкладках элемента. Одна из них охлаждается, другая нагревается. В зависимости от, подаваемого тока разность температур меняется;

Достоинством элемента Пельтье являются небольшие размеры, отсутствие каких-либо движущихся частей, а также газов и жидкостей. При обращении направления тока возможно как охлаждение, так и нагревание – это даёт возможность термостатирования

при температуре окружающей среды как выше, так и ниже температуры термостатирования. Также достоинством являются отсутствие механических частей и отсутствие шума.

В батареях элементов Пельтье возможно достижение теоретически очень большой разницы температур.

Недостатком элемента Пельтье является более низкий коэффициент полезного действия, чем у компрессорных холодильных установок на фреоне, что ведёт к большой потребляемой мощности для достижения заметной разности температур. Несмотря на это, ведутся разработки по повышению теплового КПД, а элементы Пельтье нашли широкое применение в технике, так как без каких-либо дополнительных устройств можно реализовать температуры ниже 0 °С.

Эффект Пельтье обратен эффекту, открытому в 1822 году немецким физиком Томасом Иоганном Зеебеком и названному в его честь.

Эффект Зеебека – явление возникновения ЭДС в замкнутой электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников, контакты между которыми находятся при различных температурах.

Эффект Зеебека состоит в том, что в замкнутой цепи, состоящей из разнородных проводников, возникает термо-ЭДС, если места контактов поддерживают при разных температурах. Цепь, которая состоит только из двух различных проводников, называется термоэлементом или термопарой.

Величина возникающей термо-ЭДС зависит от материала проводников и температур горячего (T_1) и холодного (T_2) контактов.

$$\xi = \int_{T_2}^{T_1} \alpha_{12}(T) dT$$

Возникновение эффекта Зеебека вызвано несколькими составляющими:

1. Различная зависимость средней энергии электронов от температуры в различных веществах.

Если вдоль проводника существует градиент температур, то электроны на горячем конце приобретают более высокие энергии и скорости, чем на холодном. В результате возникает поток электронов от горячего конца к холодному и на холодном конце накапливается отрицательный заряд, а на горячем остаётся нескомпенсированный положительный заряд.

2. Различная зависимость от температуры контактной разности потенциалов.

Контактная разность потенциалов вызвана отличием энергий Ферми у контактирующих различных проводников. При создании контакта химические потенциалы электронов становятся одинаковыми, и возникает контактная разность потенциалов.

3. Фононное увлечение.

Если в твёрдом теле существует градиент температуры, то число фононов, движущихся от горячего конца к холодному, будет больше, чем в обратном направлении. В результате столкновений с электронами фононы могут увлекать за собой последние и

на холодном конце образца будет накапливаться отрицательный заряд до тех пор, пока возникающая разность потенциалов не уравновесит эффект увлечения.

Представим порядок опыта:

- Используя источник близких к 0°С температур, охлаждаем одну из керамических обкладок тестируемого элемента Пельтье.
- При помощи измерительной аппаратуры (инфракрасного термометра) контролируем температуру источника низких температур.
- При помощи нагревательного элемента, приложенного ко второй керамической обкладке, повышаем температуру другой стороны элемента Пельтье.
- Контролируем температуру на обеих керамических обкладках испытываемого элемента в доказательство наличия разности температур.
- При помощи контрольно-измерительной аппаратуры (вольтметр переменного диапазона) фиксируем наличие тока на контактной паре элемента Пельтье.
- Делаем вывод, что наличие разности температур на местах спаев полупроводниковых материалов создает постоянный электрический ток в цепи.

Элементы Пельтье применяются в ситуациях, когда необходимо охлаждение с небольшой разницей температур, или энергетическая эффективность охладителя не важна.

Элементы Пельтье применяются в ПЦР-амплификаторах, маленьких автомобильных холодильниках, так как применение компрессора в этом случае невозможно из-за ограниченных размеров, и, кроме того, необходимая мощность охлаждения невелика.

Кроме того, элементы Пельтье применяются для охлаждения устройств с зарядовой связью в цифровых фотокамерах. За счёт этого достигается заметное уменьшение теплового шума при длительных экспозициях (например, в астрофотографии). Многоступенчатые элементы Пельтье применяются для охлаждения приёмников излучения в инфракрасных сенсорах.

Также элементы Пельтье часто применяются для охлаждения и термостатирования диодных лазеров с тем, чтобы стабилизировать длину волны излучения.

В приборах, при низкой мощности охлаждения, элементы Пельтье часто используются как вторая или третья ступень охлаждения. Это позволяет достичь температур на 30–40 К ниже, чем с помощью обычных компрессионных охладителей.

«Электрогенератор Пельтье» – модуль для генерации электричества, термоэлектрический генераторный модуль аббревиатура GM, TGM. Данный термогенератор состоит из двух основных частей: это непосредственно преобразователь разницы температур в электричество на модуле Пельтье, и некий источник тепловой энергии для нагрева преобразователя.

Применяется для создания термодатчиков (например в компьютерах). Такие датчики миниатюрны и очень точны.

Одно из основных применений генераторных модулей - источник питания для датчиков с беспроводной системой передачи данных.

Вот лишь некоторые из применений:

- Автоматизация «умного» дома: безопасность, климатические параметры, регулирование работы теплового оборудования;
- Датчики, позволяющие выявлять и предупреждать трещины и прочие механические повреждения зданий, мостов и других строительных конструкций;
- Круглосуточный мониторинг чувствительных параметров производственных процессов;

Основной проблемой в построении элементов Пельтье с высоким КПД является то, что свободные электроны в веществе являются одновременно переносчиками и электрического тока, и тепла. Материал для элемента Пельтье же должен одновременно обладать двумя взаимоисключающими свойствами - хорошо проводить электрический ток, но плохо проводить тепло.

Также для повышения КПД можно реализовать следующие возможности:

- Эффективный термоэлектрический материал: КПД преобразования, термо-ЭДС, пластичность, тонкоплёночное исполнение.
- Эффективный и совместимый с теплообменником жидкометаллический теплоноситель.
- Расширение использования высококачественной керамики в конструкции ТЭГ.
- Унификация узлов, приспособленных для разных случаев применения.
- Предельное повышение энергоплотности ТЭГов до уровня автомобильных и авиационных двигателей и выше.

С помощью явления Зеебека, помимо температуры, можно определять и другие физические величины, измерение которых может быть сведено к измерению температур: силы переменного тока, потока лучистой энергии, давления газа и т.д.

Таким образом, данный элемент имеет обширные перспективы развития и использования. Мы так же можем смело утверждать, что подобные технологии уже находят свое применение в бытовых, автономных, исследовательских и промышленных областях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пельтье, Атаназ // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890–1907.
2. Наука и технологии. Виртуальный фонд естественнонаучных и научно-технических эффектов "Эффективная физика". URL: <http://ligis.ru/effects/science/56/index.htm>
3. Ансельм А. И., Введение в теорию полупроводников, 2 изд., М., 1978;

УДК 621.376

Орлова Елена Алексеевна
магистрант
ФГБОУ ВО ИРНИТУ
(Иркутск, Россия)

ОСЛАБЛЕНИЕ ПОБОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПЭВМ

Аннотация. В статье рассматривается возможность уменьшения зоны разведгоступности по каналу побочных электромагнитных излучений за счет экранирования персональной электронно-вычислительной машины. Основой для произведения расчетов служит методика оценки защищенности информации от утечки по каналу побочных электромагнитных излучений. В качестве экранирующего материала используется экранирующая ткань HNG 100. Измерение уровней побочных электромагнитных излучений проводится на альтернативной измерительной площадке, удовлетворяющей требованиям по затуханию, предъявляемых ГОСТ Р 51320-99.

Ключевые слова: побочные электромагнитные излучения, зона R2, альтернативная измерительная площадка, экранирование

Orlova Elena Alekseevna
Master's student
IRNITU
(Irkutsk, Russia)

ATTENUATION OF ELECTROMAGNETIC SIDE EFFECTS PC EMISSIONS

Аннотация. The article considers the possibility of reducing the zone of intelligence availability through the channel of spurious electromagnetic radiation due to the shielding of a personal electronic computer. The basis for the calculations is the method of assessing the security of information from leakage through the channel of spurious electromagnetic radiation. The shielding material used is the HNG 100 shielding fabric. The measurement of the levels of spurious electromagnetic radiation is carried out on an alternative measuring platform that meets the attenuation requirements of GOST R 51320-99.

Keywords: spurious electromagnetic radiation, zone R2, alternative measuring platform, shielding.

Специальным исследованиям на выявление технического канала утечки информации за счет побочных электромагнитных излучений (ПЭМИ) подвергся монитор, подключенный по D-sub интерфейсу.

Исследуемый режим работы монитора: 1024×768×75.

Тип монитора: Samsung SyncMaster 151в.

Перечень используемого контрольно-измерительного оборудования при проведения лабораторных специальных исследований представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования

Наименование средства	Тип, модель	Заводской номер
Анализатор спектра	FSV13	103469
Антенна измерительная	АДА-9	200114
Поисковая и измерительная программа	Навигатор 8.1	-
Вспомогательное оборудование		
Стол поворотный диэлектрический	«СПД-1»	140007
Штатив диэлектрический	«ШД-1В»	150146
Блок управления поворотной платформой	«БУ»	140006
Пульт дистанционного управления	ПДУ	14006

ПЭВМ исследуется на альтернативной измерительной площадке, удовлетворяющей требованиям ГОСТ Р 51320-99 и располагается на поворотном столе. Расстояние от поворотного до радиопоглощающего материала альтернативной измерительной площадки 1,5 м. Измерительная антенна устанавливается на расстоянии 1 м от геометрического центра исследуемого монитора согласно измерительной установке, отображенной на рисунке 1.

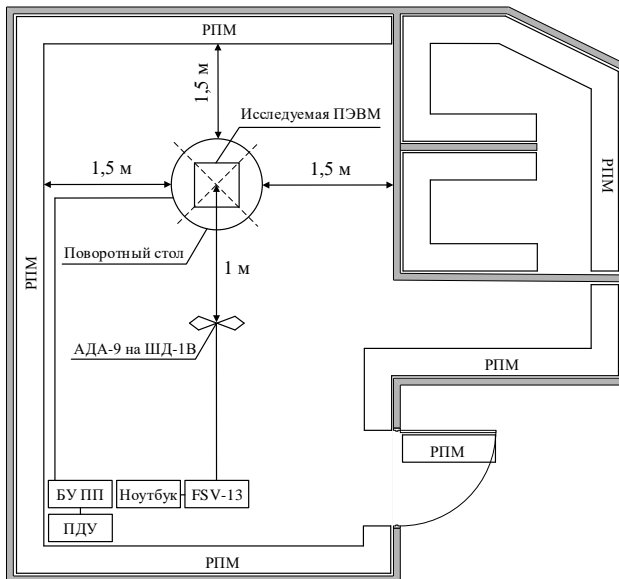


Рисунок 1 – Измерительная установка

В качестве тест-сигнала будем использовать заполнение дисплея «точка-через-точку» с помощью тестовой программы «Видеотест ver.1.5».

Специальная тестовая программа для испытаний устройств ПЭВМ предназначена для обеспечения выполнения контроля защищенности средств вычислительной техники

от утечки за счет канала ПЭМИ, посредством управления работой подсистемами ПЭВМ с целью формирования у них сигналов ПЭМИ заданного вида при проведении специальных исследований.

Выбор параметров тестовой программы «Видеотест ver. 1.5»:

Разрешение экрана, точек – 1024×768, кадровая частота – 75 Гц.

Глубина цвета, бит/точку – 32.

Заполнение экрана – 1-1 (точка через точку).

Цвет «горящей» точки – белый, «погашенной» – черный.

Рабочее окно программы с заданными необходимыми параметрами представлено на рисунке 2.

По результатам проведения специальных исследований были выявлены области с наибольшим уровнем излучения ПЭМИ, отображенные на рисунке 3 (слева). В целях ослабления уровней ПЭМИ данная область подверглась экранированию с помощью экранирующей ткани HNG 100, что изображено на рисунке 3 (справа).

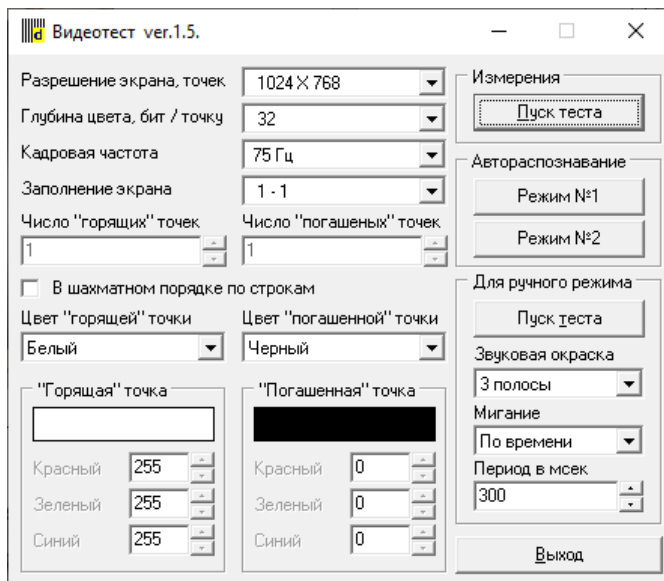


Рисунок 2 – Рабочее окно тестовой программы



Рисунок 3 – Монитор до экранирования (слева) и после экранирования (справа)

Результаты измерений уровней ПЭМИ и расчета зоны R2 для каждой выявленной частоты до экранирования монитора и после представлены в таблице 2.

Таблица 2 – результаты измерений и расчетов

Fi, МГц	39,36	118,10	196,88	275,62	354,3	433,1	511,8	748,10	905,63
До экранирования									
E0, дБ	79,48	68,37	68,05	40,32	42,09	39,33	33,48	34,76	50,04
Eш, дБ	45,03	38,06	25,77	27,96	24,02	22,14	18,49	24,18	27,21
Rmax (l), м	8,51	7,39	23,70	2,59	3,64	3,46	3,04	2,32	11,58
После экранирования									
E0, дБ	58,71	58,01	48,25	25,87	42,39	31,18	17,08	21,44	35,86
Eш, дБ	36,74	33,92	29,52	25,86	24,15	24,18	17,07	21,43	26,60
Rmax (l), м	4,14	5,16	3,78	0,43	3,68	1,83	0,43	0,43	2,28

Монтаж экранирующей ткани производился для области с максимальными излучениями ПЭМИ с учетом всех стыков и зазоров. Ткань приклеена к металлическому

корпусу смесью универсального суперклея и клея оптимальной электропроводимости с графитом Kontaktol, для обеспечения электрического контакта ткани и металлического корпуса монитора. Заземление ткани выведено на заземление корпуса монитора. Электрический контакт обеспечивается. Результаты расчета зоны разведдустности R2 представлены графически на рисунке 4.

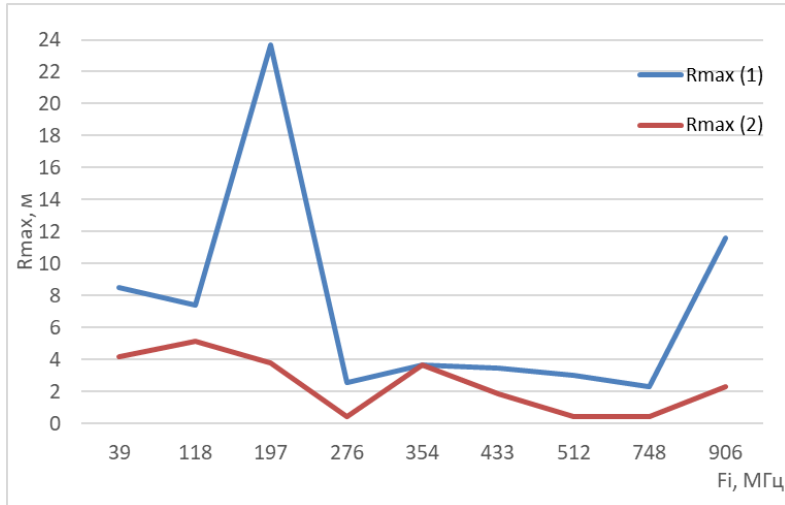


Рисунок 4 – Рассчитанная зона R2 ПЭВМ до экранирования и после экранирования

Согласно графикам видно, что за счет применения экранирующей ткани HNG100 удалось ослабить побочные электромагнитные излучения ПЭВМ, так как по результатам расчетов зона R2 уменьшилась с 23,7 м до 3,8 м.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Антясов И. С., Петров И. С., Соколов А. Н. Анализ требований нормативно-технических документов к альтернативным измерительным площадкам для проведения специальных исследований технических средств – Вестник. УрФО.

REFERENCES

1. Antyasov I. S., Petrov I. S., Sokolov A. N. Analysis of the requirements of normative and technical documents for alternative measuring platforms for conducting special studies of technical means - Vestnik. URFO.

УДК 625

Паниковский Павел Андреевич
курсант 3 курса,
Кривоногов Павел Андреевич
курсант 3 курса,
Сафронова Ирина Геннадьевна
кафедра пожарной безопасности технологических процессов и производств
Уральский институт ГПС МЧС России
(Екатеринбург, Россия)

АППАРАТЫ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Аннотация. Абсолютно все электрические сети, которые существуют и эксплуатируются на сегодняшний день, а также те, которые только планируется сооружать, обязаны быть обеспечены средствами защиты. Такие средства являются очень важными, так как именно они позволяют обеспечить не только безопасное осуществление рабочей деятельности всего электротехнического персонала, но также являются непосредственными средствами защиты. В статье автор рассматривает основные аппараты обеспечения защиты электрооборудования и электрических сетей.

Ключевые слова: электрооборудование, электрические сети, аппараты защиты, электрический ток.

*Panikovsky Pavel Andreevich
3rd year cadet,
Krivonogov Pavel Andreevich
3rd year cadet,
Safronova Irina Gennadijevna
Department of Fire Safety of Technological Processes and Production
Ural Institute of State Fire Service EMERCOM of Russia
(Ekaterinburg, Russia)*

PROTECTION DEVICES FOR ELECTRICAL EQUIPMENT AND ELECTRICAL NETWORKS

Annotation. Absolutely all electrical networks that exist and are operated today, as well as those that are only planned to be built, must be provided with protective equipment. First of all, these means of protection are necessary to ensure the safety from electric shock of people who carry out their work with electrical equipment and electrical networks. In the article, the author considers the main devices for ensuring the protection of electrical equipment and electrical networks.

Keywords: electrical equipment, electrical networks, protection devices, electric current.

Согласно статистике причин возникновения пожаров за 2020 год, представленной МЧС России, каждый пятый пожар произошёл по причинам нарушения

правил устройства и эксплуатации электрооборудования. Чтобы снизить количество таких пожаров, нужно обеспечивать стабильную работу электрооборудования и соблюдать правила его эксплуатации.

Отметим, что для стабильной работы очень важно, чтобы все электроприёмники, а также трансформаторы и линии воздушного, и кабельного типа были снабжены соответствующими аппаратами защиты.

Конечно, человечество продвинулось достаточно сильно в данном вопросе и уже сегодня есть очень много различных аппаратов защиты. Каждый из таких аппаратов имеет свои характерные особенности, которые позволяют в определенных ситуациях обеспечить высокую защиту от электричества. В частности, такие аппараты состоят из большой группы, в которую входят:

- плавкие вставки (предохранители);
- автоматические выключатели;
- различные реле [1].

Большую роль играют плавкие вставки или предохранители. В настоящее время они являются достаточно распространенными и используются во всех участках электрических цепей. Плавкие вставки призваны обеспечить защиту от замыканий и перегрузки тока.

Плавкие ставки подразделяются на два типа:

- одноразовые;
- предохранители, имеющие сменные вставки.

Как правило плавкие ставки применяются как в промышленной сфере, так и в бытовой сфере. Также существуют вставки, которые работают на напряжении не превышающем 1 кВ, а также предохранители высоковольтного типа, которые осуществляют свою работу при напряжении превышающем 1 кВ. Предохранители нашли довольно широкое распространение, благодаря собственному удобству в эксплуатации и в простоте устройства. Кроме того, плавкие ставки довольно легко можно менять.

Автоматические выключатели по своим задачам схожи с предохранителями. Но, однако в сравнении с плавкими ставками, автоматические выключатели имеют более сложное устройство.

Высокая значимость автоматического выключателя заключается в его удобстве и эффективности. Именно так, когда в электрической сети возникает замыкание, то автоматически выключателем отключается поврежденный участок электрической цепи. В основном электрическое замыкание возникает из-за износа электроизоляционной ленты.

Кроме этого, отметим, что достаточно хорошим качеством автоматического выключателя является то, что после каждого срабатывания его не нужно менять на новый. Таким образом, если в участке цепи возникает повреждение и срабатывает выключатель, то после этого нет необходимости ставить новый, достаточно просто включить его. Удобен этот выключатель и в ремонте.

Другой особенностью данных выключателей является то, что их производство осуществляется в рамках большого ряда номинальных токов. Благодаря данной особенности можно подобрать тот или иной выключатель, который будет выполнять соответствующую функцию. Автоматические выключатели могут работать при

напряжении до 1 кВ, а также на напряжении, превышающем 1 кВ. Если выключатель изготавливается с такими особенностями, то как правило их назначение состоит в обеспечении стабильного расцеплении контактов, что будет предотвращать негативное воздействие электрической дуги.

Выключатели такого рода могут быть изготовлены не только для сети однофазного, но также и для сети трехфазного типа. Именно так в настоящее время такие выключатели могут быть как одно полюсными, так и двух, трех и четырехполюсными. Таким образом, они позволяют осуществлять непрерывный контроль всех фаз.

В частности, когда возникает замыкание на землю одной из фаз в трехфазной сети, то такой выключатель отключит сразу три фазы. Это позволяет гарантированно обеспечить безопасный доступ к данной сети. Кроме этого, если к такой сети подключен двигатель, то его работа может продолжиться и после отключения от сети, что не должно допускаться, так как он может выйти из строя. Двигатели подразделяются на те, которые работают на постоянном токе и на те, которые работают на переменном. На основании чего и выключатели могут работать как на постоянном, так и переменном токе.

Несомненно, предохранители и автоматические выключатели – не единственные средства, которые позволяют осуществить защиту электрооборудования. Именно так в настоящее время помимо них есть также много реле.

Реле сегодня является одним из распространенных устройств, которое активно используются для защиты электрических цепей и электрооборудования.

Именно так одним из самых распространенных реле является тепловое реле. Особенность работы данного реле базируется на возможности нагревания проводника током. Устройство такого реле достаточно простое: оно состоит из специальной пластины, которая начинает изгибаться, если по ней начинает протекать большой ток. Это приводит к последующему разрыву контакта.

Тем не менее, существуют и другие реле, которые также являются эффективными: реле дифференциального тока, напряжения, тока утечки и т.д. [2].

Важно понимать, что ток утечки достаточно опасен. Основная опасность тока утечки заключается в том, что он достаточно мал, чтобы его воспринимали автоматические выключатели, но, вместе с этим, его достаточно, чтобы нанести смертельный исход человеку. Именно поэтому если используется большое количество электрических приборов, то вводится в использование дифференциальное реле, которое позволяет снизить силовую нагрузку и также уменьшить воздействие тока утечки.

На основании всего вышесказанного отметим, что сегодня есть множество различных устройств защиты. Все они являются эффективными, а применение того или иного устройства будет определяться конкретной ситуацией, а также особенностями цепи и условиями эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем (спо) / Э.А. Киреева. - М.: КноРус, 2019. - 48 с.
2. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник / Л.Д. Рожкова. - М.: Academia, 2017. - 160 с.

УДК 62

Петриева Оксана Владимировна
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»
(Санкт-Петербург, Россия)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЗАИМНЫХ ПОМЕХ В СВ ДИАПАЗОНЕ НА ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТОПОЛОГИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ

Аннотация. На многих участках ВВП России существует острая необходимость создавать высокоточные радионавигационные поля дифференциальной поправки для повышения качества решения комплексных задач обеспечения надлежащего уровня безопасности плавания, организации транспортного процесса, мониторинга, охраны окружающей среды и пр. Такая технология может быть реализована различными методами. Рассмотрены возможности воздействия взаимных помех на корректирующие сигналы, излучаемые ККС Шепелевский.

Ключевые слова: поликомпонентная подстилающая поверхность, радиочастота, высокоточный сигнал, контрольно-корректирующая станция, взаимные помехи, дифференциальные поправки.

Petrieva Oksana Vladimirovna
Saint Petersburg University Of the state fire service of the EMERCOM of Russia
(Saint Petersburg, Russia)

PRACTICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF MUTUAL INTERFERENCE IN THE MICROWAVE RANGE ON THE FEATURES OF CONSTRUCTING THE TOPOLOGY OF DIFFERENTIAL FIELDS

Abstract. In many areas of the Russian GDP, there is an urgent need to create high-precision differential correction radio navigation fields to improve the quality of solving complex problems of ensuring an appropriate level of navigation safety, organizing the transport process, monitoring, environmental protection, etc. This technology can be implemented using various methods. The possibilities of the influence of mutual interference on the correction signals emitted by the Shepelevsky KCS are considered.

Keywords: multicomponent underlying surface, radio frequency, high-precision signal, control and correction station, mutual interference, differential corrections.

Высокоточные сигналы, излучаемые ККС, могут подвергаться весьма значительным искажениям вследствие воздействия на них различных помех. В случае передачи корректирующей информации в СВ диапазоне взаимные помехи могут представлять особый интерес. Для трансляции ДП в СВ диапазоне используют передающие устройства значительной мощности совместно с антеннами высокой эффективности. Поэтому в указанном частотном диапазоне корректирующая информация будет передаваться как земной, так и пространственной волнами, где последняя может распространяться на несколько тысяч километров. В свою очередь

земная волна при распространении над поликомпонентной подстилающей поверхностью может сформировать вторичную зону уверенного приема. Электромагнитная энергия, формирующая эту зону, несомненно, может представляться для других ККС как некоторая взаимная помеха. Указанная ситуация в определенной степени осложняется значительным количеством ККС осуществляющих свою работу в полосе частот составляющей всего 41.5 кГц. В данной полосе частот ежедневно излучают свои высокоточные сигналы более чем 300 ККС расположенные по всему миру. В отдельных случаях в едином частотном канале могут одновременно работать более 10 различных ККС. В подобной ситуации особое внимание необходимо уделить влиянию взаимных помех на дальность передачи корректирующей информации.

Рассмотрим возможность воздействия взаимных помех на корректирующие сигналы излучаемые ККС Шепелевский. Указанная ККС является стыкующей, причем ее сигналы могут быть использованы для улучшения точности позиционирования как на морских, так и речных акваториях. В зону действия рассматриваемой ККС попадает весьма протяженный участок ЕГС европейской части России. В соответствии с данными ККС передает корректирующую информацию для ГНСС ГЛОНАСС и GPS. Здесь необходимо отметить, что ДП, определенные данной ККС, весьма успешно передаются пользователям по информационному каналу АИС в Невской губе и восточной части Финского залива.

В настоящее время в акватории Финского залива совместно с ККС Шепелевский формируют высокоточное радионавигационное поле, по меньшей мере, 5 ККС. Таким образом, в зоне действия ККС Шепелевский попадают следующие ККС: Кламила (Финляндия); Нарва (Эстония); Пююмала (Финляндия); Оютокюмпю (Финляндия); Порккала (Финляндия) и Латокари (Финляндия). Причем передающее устройство ККС Кламила работает на частоте 287.0 кГц; Нарва – 295.5 кГц; Пююмала – 290.0 кГц; Оютокюмпю – 304.5 кГц; Порккала – 293.5 кГц и Латокари – 301.5 кГц. На ККС Оютокюмпю и Пююмала установлено передающее устройство обладающее сравнительно небольшой мощностью.

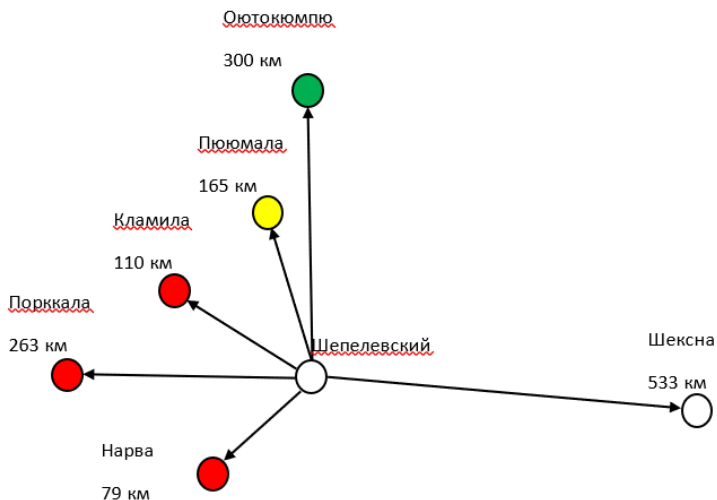


Рисунок 1. Относительное расположение ККС, находящихся на незначительном удалении от ККС Шепелевский.

Заявленный радиус действия указанных ККС составляет всего 70 км, при расстояниях между ККС Шепелевский и Оютоккюпю в 300 км и ККС Шепелевский и Пююмала в 165 км, соответственно. В таком случае можно полагать, что влияние взаимных помех, порождаемых этими ККС на сигналы, излучаемые ККС Шепелевский, в первом случае будет несущественным, а во втором весьма малым. На рисунке 1 показано взаимное расположение ККС относительно ККС Шепелевский. На рисунке 1 показана также ККС Шексна, которая, как и ККС Шепелевский включена в цепь речной ЛДПС ГЛОНАСС/GPS европейской части ЕГС России. Зоны действия указанных ККС в достаточной степени коррелированы между собой. В рассматриваемом случае некоторое опасение могут вызывать ККС Нарва, Кламила и Порккала. Указанные ККС расположены на сравнительно небольшой удаленности от ККС Шепелевский, а также сконцентрированы в секторе порядка 80° . При рассмотрении созвездия ККС, представленного на рисунке 1, по всей видимости, не стоит опасаться ионосферных волн, порождаемых их передающим оборудованием вследствие малой разнесенности первых. В рассматриваемом случае взаимные помехи, влияющие на качество корректирующей информации, излучаемой ККС Шепелевский, будут следствием излучения земных радиоволн других ККС.

Теперь можно перейти к случаю, когда различные ККС используют одинаковую радиочастоту для формирования высокоточного радионавигационного поля ДП вокруг себя. В соответствии с данными представленными в [1, 2] ККС Шепелевский передает корректирующую информацию на двух частотах, а именно 298.5 кГц и 292.0 кГц, соответственно.

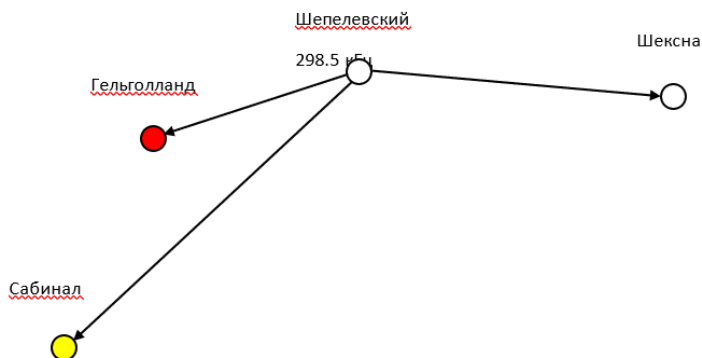


Рисунок 2. Расположение ККС, работающих на частоте 298.5 кГц относительно ККС Шепелевский

На рисунке 2 показано взаимное расположение ККС, работающих на частоте 298.5 кГц относительно ККС Шепелевский. В данном случае на указанной частоте работает как минимум две ККС, причем ближайшая расположена на удалении около 466 км от ККС Шепелевский, а вторая 3197 км соответственно. В таком случае можно полагать, что взаимные помехи прохождения ККС Гельголанд в отношении ККС Шепелевский будут распространяться посредством земной волны, в отношении ККС Сабинал можно сказать, что, по всей видимости, решающим для распространения указанной помехи будет являться ионосферная волна. Несмотря на весьма значительную удаленность этих ККС друг от друга можно утверждать, что в рассматриваемом частотном диапазоне на качество корректирующей информации, передаваемой ККС Шепелевский, будет влиять взаимная помеха, в основном, обусловленная распространением земных волн излучаемых ККС Гельголанд. Наличие такой помехи естественно будет более заметным в юго-западном секторе рабочей зоны сформированной ККС Шепелевский. Взаимная помеха, возникающая вследствие работы ККС Сабинал, по всей видимости, будет оказывать незначительное влияние на сигналы ККС Шепелевский, а ее максимальная интенсивность будет иметь место в основном в ночное время суток.

Теперь рассмотрим случай, когда для передачи корректирующей информации на ККС Шепелевский используется передающее устройство, работающее на частоте 292.0 кГц (рисунок 3).

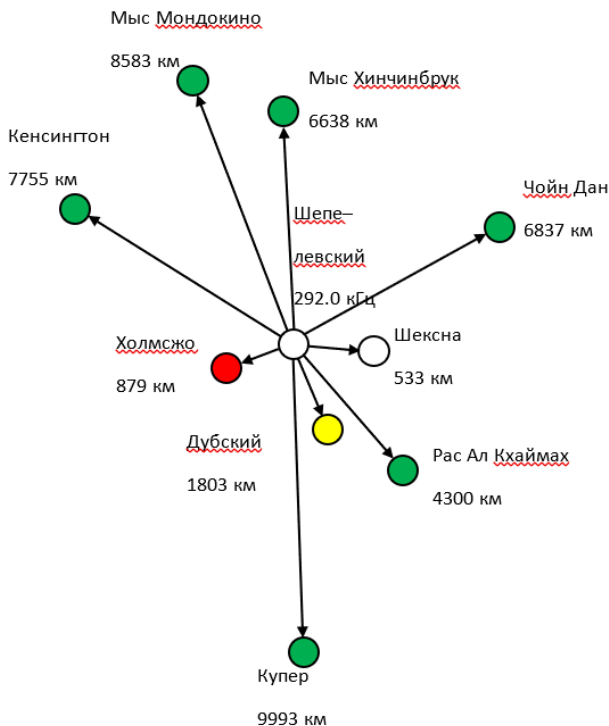


Рисунок 3. Расположение ККС, работающих на частоте 292.0 кГц относительно ККС Шепелевский

В отличие от примера, рассмотренного на рисунке 2, в данном случае на частоте 292.0 кГц помимо ККС Шепелевский работает, по меньшей мере, 8 других ККС. Шесть из этих ККС располагаются на весьма значительном расстоянии от ККС Шепелевский. К таким ККС можно отнести ККС, расположенные на удаленности от 4300 км (ККС Рас Ал Кхаймах) до 9993 км (ККС Купер). При подобных расстояниях между ККС наличие взаимных помех, порождаемых их передающими устройствами, практически исключено при работе в СВ диапазоне даже с учетом распространения их сигналов посредством пространственной волны. В таком случае сигналы ККС Кенсингтон (США), Мыс Хинчинбрук (США), Мыс Мондокино (США), Купер (Южная Африка), Рас Ал Кхаймах (Объединенные арабские эмираты), Чойн Дан (Корея) можно не рассматривать как возможные источники взаимных помех для ККС Шепелевский. Тем не менее, ККС Холмсжо и ККС Дубский вполне могут представлять определенную опасность для ККС Шепелевский с точки зрения формирования взаимных помех. Здесь необходимо отметить, что в случае воздействия на сигналы ККС Шепелевский взаимной помехи,

обусловленной работой передающего оборудования указанных ККС, она, по всей видимости, будет результатом распространения их пространственных волн.

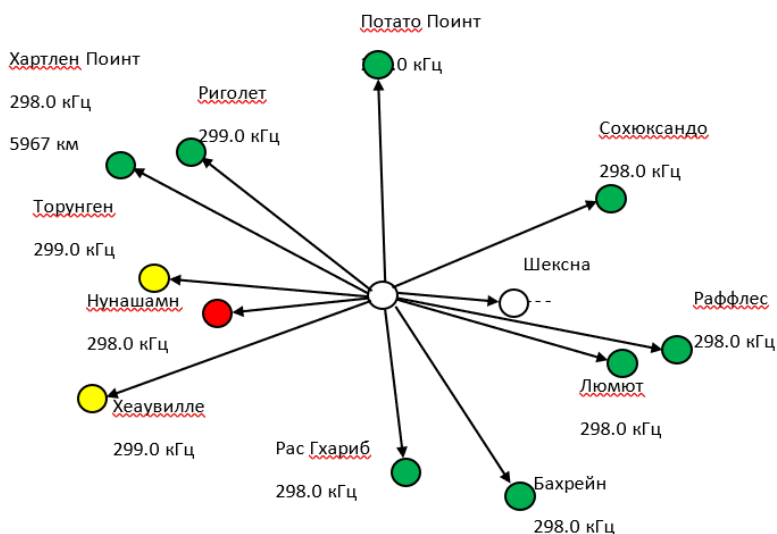


Рисунок 4. Расположение ККС, работающих на частоте 298.0 и 299.0 кГц относительно ККС Шепелевский

Для получения полной ясности в данном вопросе необходимо проанализировать взаимное расположение ККС, работающих в соседних полосах радиочастот. Рассмотрим полосу частот 298.0 – 299.0 кГц. В данном случае на частоте 298.0 кГц работает, по меньшей мере, 8 ККС, а на частоте 299.0 кГц еще три (рисунок 4). Большинство ККС работающих на указанных частотах расположены на достаточном удалении от ККС Шепелевский. К таким ККС относятся Хартлен Поинт (Канада), Риголет (Канада), Потато Поинт (США), Сохюксандо (Корея), Раффлес (Сингапур), Люмют (Малазия), Бахрейн (Бахрейн), Рас Гхариб (Египет). Эти ККС удалены от ККС Шепелевский как минимум на 3526 км. Как известно из [3, 4, 5], радиоволны рассматриваемого диапазона неспособны распространяться на подобные расстояния, причем мощность передатчиков указанных ККС, как правило, составляет от 200 до 400 Вт. Здесь как возможный источник взаимных помех может выступать ККС: Хеаувилле (Франция): Торунген (Норвегия) и Нунашамн (Швеция).

Взаимные помехи, создаваемые ККС Хеаувилле и Торунген в определенной мере могут оказать негативное влияние на полезный сигнал ККС Шепелевский. Это влияние может быть оказано только посредством пространственной волны. Расстояние между исследуемыми ККС такое, что земная волна, создаваемая их передающими устройствами, неспособна его преодолеть вследствие особенностей используемого диапазона. ККС Нунашамн расположена несколько ближе к ККС Шепелевский. Расстояние

между ними составляет порядка 640 км. Система взаимных помех, создаваемая данной ККС, могут доставляться в интересующую нас область, как пространственной, так и земной волной.

Определив возможные источники возникновения взаимных помех, необходимо исследовать вопрос вероятности их воздействия на полезный сигнал, излучаемый ККС. Это позволит определить уточненную форму периметра зоны действия ККС с учетом воздействия на корректирующую информацию, вырабатываемую рассматриваемой ККС, спектра взаимных помех, в основном возникающих вследствие работы в соседней или той же полосе частот предающих устройств подобных ККС. Как известно, в рассматриваемом диапазоне взаимная помеха может распространяться как поверхностной, так и пространственной волной. Особое внимание при решении подобной проблемы следует уделить ККС, расположенным в зоне распространения поверхностной волны [6].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Флейшман Б.С. Основы системологии. / Б.С. Флейшман. – М.: Радио и связь, 1982. – 368 с.
2. Сикарев А. А. Микроэлектронные устройства формирования и обработки сложных сигналов / А. А. Сикарев, О. Н. Лебедев// – М.: Радио и связь, 1983, – 216 с.
3. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. –М.: ИПРЖР, 1998. – 210 с.
4. Шулейкин, М. В. Распространение электромагнитной энергии /М. В. Шулейкин. – М.: Изд. первого рус. радиобюро, 1923. – 128 с.
5. Ракитин, В. Д. Концепция создания и использования дифференциальной подсистемы ГЛОНАСС/GPS для речного транспорта / В. Д. Ракитин, А. А. Сикарев// ТСС и С на морских и внутренних водных путях: Межвуз. сб. науч. трудов/ под ред. А. А. Сикарева. – СПб.: СПГУВК, 2002. – Вып. 3. – С. 3–12.
6. Каретников В.В. Архитектура зон действия локальных дифференциальных подсистем, работающих для нужд внутреннего водного транспорта – СПб., изд. Политехн. Ун-та, 2010, 176 с.
7. Каретников В.В. Методы построения радионавигационных полей для информационного обеспечения АСУ ДС. – докторская диссертация, СПб: СПГУВК, 2011. – 334 с.

УДК 62

Петриева Оксана Владимировна
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»
(Санкт-Петербург, Россия)

**СТРАТЕГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ЗОН ПЕРЕКРЫТИЯ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ ПУТЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАЮЩИХ
УСТРОЙСТВ ККС. КОМПЕНСАЦИЯ РАЗРЫВОВ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПОЛЕЙ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТЕННЫХ СИСТЕМ С НАКЛОННОЙ ДИАГРАММОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ**

Аннотация. В результате использованных современных подходов и системного анализа с учетом топологии рабочей зоны цепи контрольно-корректирующих станций, работающих в СВ диапазоне, и зонами передачи корректирующих данных в информационном канале УКВ диапазона автоматизированной идентификационной системы удалось выработать концептуальные положения по стратегии использования дифференциальных полей в указанных частотных диапазонах на единой глубоководной системе внутренних водных путей России.

Ключевые слова: единая глубоководная система, контрольно-корректирующая станция, радионавигационное поле, дифференциальная поправка

Petrieva Oksana Vladimirovna
Saint Petersburg University Of the state fire service of the EMERCOM of Russia
(Saint Petersburg, Russia)

THE STRATEGY OF USING AND FORMING ZONES OF OVERLAP OF DIFFERENTIAL FIELDS BY
INCREASING THE POWER OF KKS TRANSMITTING DEVICES. COMPENSATION OF
DISCONTINUITIES OF DIFFERENTIAL FIELDS WHEN USING ANTENNA SYSTEMS WITH AN
INCLINED RADIATION PATTERN

Abstract. As a result of the used modern approaches and system analysis, taking into account the topology of the working zone of the chain of control and correction stations operating in the SV band, and the zones of transmission of corrective data in the VHF information channel of the automated identification system, it was possible to develop conceptual provisions on the strategy of using differential fields in these frequency bands on the unified deep-water system of inland waterways of Russia.

Keywords: multicomponent underlying surface, radio frequency, high-precision signal, control and correction station, mutual interference, differential corrections.

В настоящее время на ЕГС ВВП России, на базе ККС работающих в СВ диапазоне, построена достаточно обширная сеть (рисунок 1) ЛДПС ГНСС ГЛОНАСС/GPS, формирующая для нужд внутреннего водного транспорта высокоточное радионавигационное поле дифференциальной поправки.

Из рисунка 1 видно, что к 2012 году на прибрежных акваториях и внутренних водных путях России высокоточное радионавигационное поле дифференциальной поправки в СВ диапазоне будет формироваться 48 ККС ГЛОНАСС/GPS. Для нужд внутреннего водного транспорта предполагается использовать 26 таких ККС, а морского транспорта 22 ККС. К стыкующим ККС следует отнести 6 ККС из числа работающих для нужд морского транспорта, а именно ККС: Шепелевский; Астрахань; Тюмрюк; Липатниковский пережат; Столбовой; Индигирка. Указанные ККС в дополнение к основным функциям решают задачу сопряжения «речных» и «морских» высокоточных радионавигационных полей.

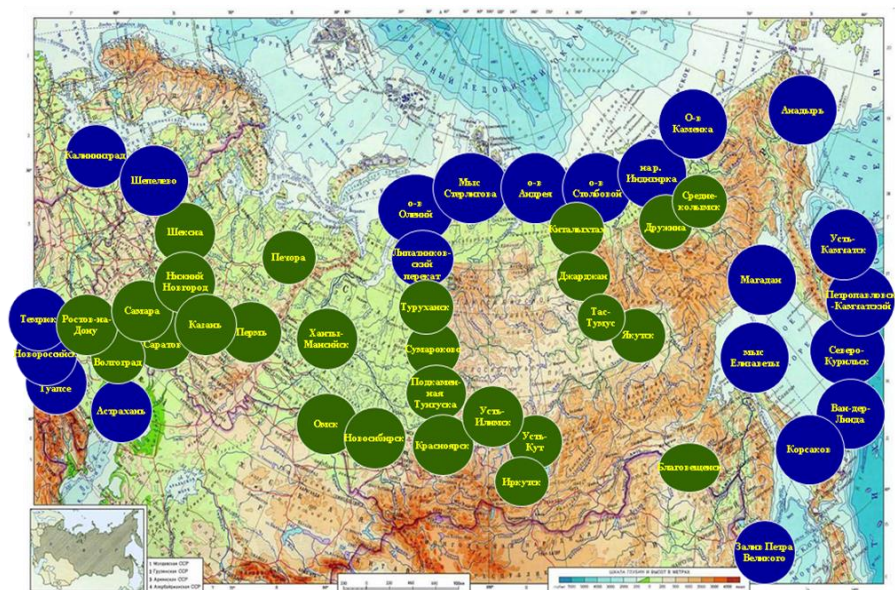


Рисунок 1. Распределение ККС ГЛОНАСС/GPS на территории России.

Для обеспечения высокоточных местоопределений на ВВП России, корректирующая информация может успешно передаваться в информационном канале АИС. На ВВП России установлено 89 БС АИС, из которых на ЕГС европейской части ВВП России предполагается установить 68 БС АИС. В зоне ответственности ГБУ «Волго-Балт» 23 БС АИС, а «Волжского» ГБУ 45 БС АИС. Указанные БС АИС в первую очередь предназначены для формирования информационного поля АИС, а в качестве дополнительной функциональной возможности могут быть использованы для передачи корректирующей информации. Несмотря на значительное количество ККС и БС АИС при построении сплошных дифференциальных полей на ВВП России достаточно часто приходится сталкиваться с зонами недостаточно перекрытия дифференциальных полей соседних ККС, а также с разрывами дифференциальных полей различного происхождения.

Из результатов натурных испытаний известно, что зона действия цепи ЛДПС может иметь незначительные разрыв периметра, вследствие чего зона действия цепи ЛДПС сегментируется и может состоять из нескольких сегментов. Так, например, при исследовании дифференциального поля создаваемого цепью ККС в СВ диапазоне на Европейской части единой глубоководной системы ВВП России выявлен значительный разрыв поля между ККС «Шексна» и ККС «Нижний Новгород» (рисунок 2) [1, 2, 3, 4]. Указанный разрыв разделяет сплошное радионавигационное поле на два сегмента, северный и южный. Северный сегмент формируется сопряженным полем формируемых ККС «Маяк Шепелевский» и «Шексна».

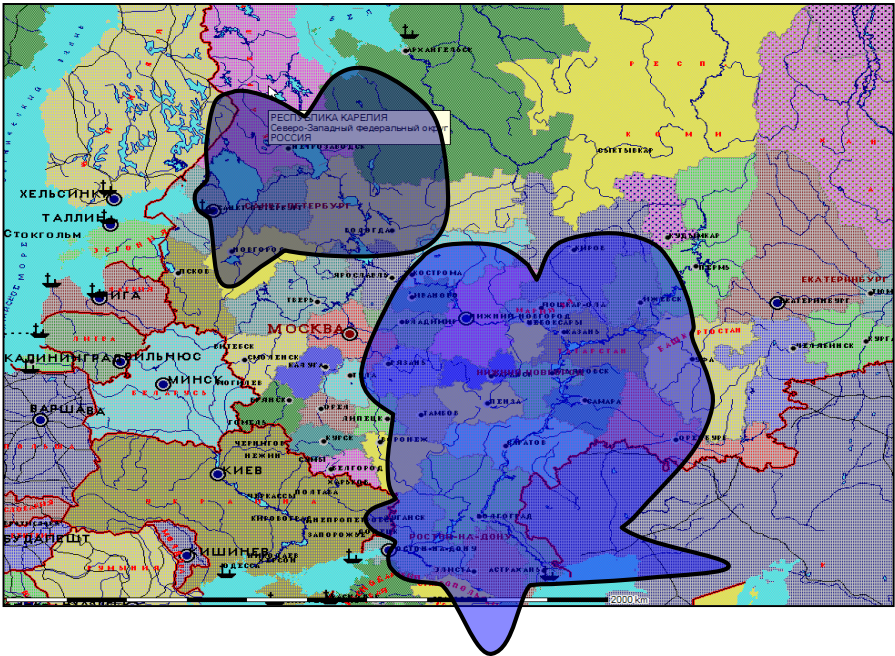


Рисунок 2. Разрыв сплошного дифференциального поля создаваемого цепью ККС на ЕС ЕС ВВП России.

Южный сегмент несколько больше северного, он формируется сопряженным дифференциальных полей создаваемых ККС «Нижний Новгород», «Казань», «Самара», «Саратов», «Волгоград» и «Астрахань». Разрыв рабочей зоны цепи ЛДПС является результатом отсутствия сопряжения рабочей зоны ККС «Шексна» и «Нижний Новгород». Устранить его можно различными способами.

Для компенсации подобных неоднородностей и достройки сплошного дифференциального поля может использоваться комплексирование дифференциальных полей, увеличение мощности передающего устройства ККС, применение антенных

систем с наклонной диаграммой направленности, а также использование интегральных ККС [5, 6].

Устранить недостаточную зону перекрытия рабочих зон ККС «Шексна» и ККС «Нижний Новгород» можно путем увеличения мощности передающих устройств указанных ККС. Увеличение мощности передатчиков, по всей видимости, приведет к расширению периметров рабочих зон этих ККС. На рисунке 3 показан пример такого решения, где более темным цветом приведены рабочие зоны ККС «Шексна» (I) и «Нижний Новгород» (II) при мощности передатчика 400 Вт, более светлым цветом на данном рисунке отмечены зоны действия тех же ККС но при увеличении мощности их передающих устройств в 2 раза. В данном случае при таком увеличении мощности происходит незначительное расширение зон действия рассматриваемых ККС, однако этого вполне достаточно для образования надежной зоны перекрытия.

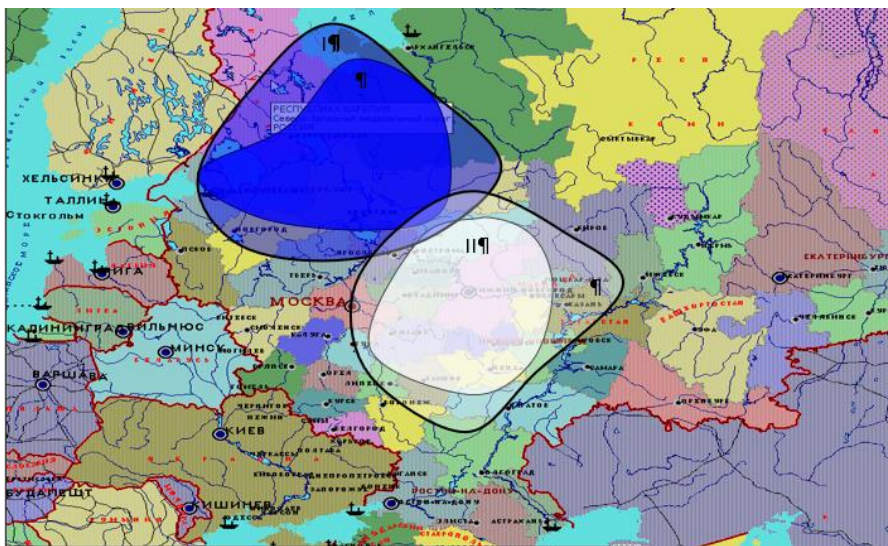


Рисунок 3. Зона действия ККС «Шексна» и «Нижний Новгород» при увеличении мощности передатчика до 800 Вт.

Здесь стоит отметить, что при повышении мощности передатчика ККС «Шексна» в 2 раза, радиус минимальной зоны действия составит 357 км, а осредненной зоны действия – 465 км. В свою очередь, минимальный и осредненный радиусы действия ККС «Нижний Новгород» тогда будут 280 и 402 км соответственно. Таким образом, при таком увеличении мощности передатчика радиус минимальной зоны действия ККС «Шексна» вырос на 41%, а осредненной – на 24%. Для ККС «Нижний Новгород» увеличение минимальной зоны действия будет на 12%, а осредненной 30%. Следовательно, повышение мощности передатчика в основном благоприятным образом может сказываться на увеличении площади периметра рабочей зоны ККС, что позволяет в некоторых случаях компенсировать разрывы зоны ЛДПС. В качестве основных

недостатков показанного решения стоит отметить увеличение стоимости передающего устройства, увеличение вероятности образования вторичных зон уверенного приема [7, 8, 9].

Компенсировать разрыв дифференциального поля подобного представленному на рисунке 2 можно при использовании антенн с наклонной диаграммой направленности.

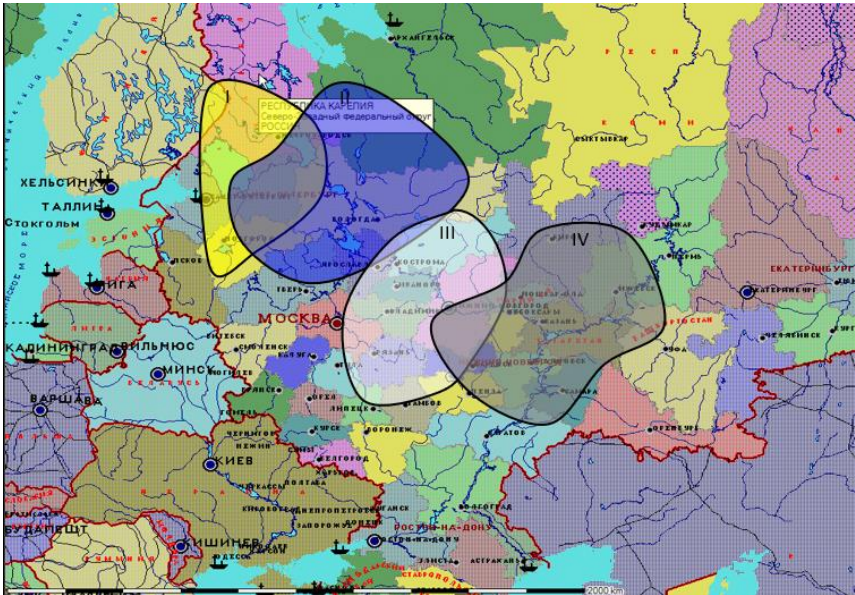


Рисунок 4. Формы периметров зон действия ККС при использовании антенн с наклонной диаграммой направленности

Такое решение во многих случаях позволяет обеспечить надлежащий уровень сопряжения и перекрытие зон действия соседних ККС. Применение в передающей системе ККС антенн с наклонной диаграммой направленности позволяет осуществить перераспределение электромагнитной энергии, излучаемой передатчиком ККС, что позволяет деформировать периметр рабочей зоны ККС.

Если ККС «Шексна» и «Нижегород» оборудовать передающими антеннами с наклонной диаграммой направленности, причем электромагнитная энергия, излучаемая антеннами, распределяется в пространстве в соотношении 40:60 при мощности передатчика ККС 400 Вт. Тогда 60% мощности ККС «Шексна» следует излучать в юго-восточный сектор, а 40% – в северо-западный, а для ККС «Нижегород» 60% в северо-западный сектор, а 40% – в юго-восточный соответственно. Результат использования подобных антенных устройств показан на рисунке 4, откуда видно, что перераспределение электромагнитного поля, создаваемого ККС, расположенными на границе зоны разрыва периметра ЛДПС, позволяет создать

уверенное перекрытие их рабочих зон. В случае применения таких антенн с наклонной диаграммой направленности, расчетный радиус минимальной зоны действия ККС «Шексна» составляет 357 км, а осредненной – 452 км, тогда как радиус минимальной зоны действия ККС «Нижний Новгород» будет – 280 км, осредненной зоны действия – 369 км. В рассматриваемом случае деформация зон действия указанных ККС привела к устранению разрыва периметра сервисной зоны ЛДПС при незначительном перекрытии зон действия ККС, находящихся в этой зоне [8].

Незначительное перекрытие периметров зон действия ККС, включенных в цепь ЛДПС, может отрицательным образом сказаться на функционировании цепи ЛДПС в целом. Интеграция цепи ЛДПС с недостаточным перекрытием рабочих зон соседних ККС в системы типа РИС, КРИС, АСУДС и др. при определенных условиях может приводить к отклонениям и сбоям в их работе.

Необходимо отметить, что радиус минимальной зоны действия ККС «Шексна» при использовании антенны с наклонной диаграммой направленности и мощности передатчика ККС 400 Вт практически равен радиусу такой же зоны, но при мощности передающего устройства 800 Вт (таблице). Подобные антенна позволила перераспределить поле и увеличить радиус минимальной зоны действия ККС на 41% по сравнению с антенной, с круговой диаграммой направленности, при одинаковой мощности передатчика ККС. Относительно радиуса осредненной зоны действия ККС «Шексна» можно сказать, что при использовании антенны с наклонной диаграммой направленности он вырос на 21% по сравнению со случаем, когда использовалась антенна с круговой диаграммой направленности, и уменьшается на 3%, если мощность передатчика ККС составляет 800 Вт. Для ККС «Нижний Новгород» использование такой антенны приведет к увеличению радиуса минимальной зоны действия на 12% по сравнению со случаем применения антенны с круговой диаграммой направленности при равной мощности передатчика ККС. Осредненный радиус действия указанной ККС на 9% меньше радиуса ККС, оборудованной передатчиком повышенной мощности (800 Вт), и на 19%, чем радиус ККС при мощности 400 Вт, но использующей передающую антенну с круговой диаграммой направленности.

Расчетные радиусы минимальных и осредненных зон действия ККС, расположенных на границе разрыва периметра цепи ЛДПС, для случая использования антенны с наклонной диаграммой направленности и применения передающего устройства повышенной мощности представлены в таблице. Из таблицы видно, что в данном случае большая мощность передатчика или применение антенны с наклонной диаграммой направленности приводит к равному увеличению радиусов минимальных зон действия рассматриваемых ККС. Для ККС «Шексна» оно составляет 41%, а для ККС «Нижний Новгород» – 12%. Относительно изменения радиуса осредненной зоны действия в зависимости от применяемого метода устранения разрыва рабочей зоны ЛДПС можно сказать, что увеличение мощности передатчика в данном случае более эффективно, чем использование антенны с наклонной диаграммой направленности. Для ККС «Шексна» радиус осредненной зоны действия при передатчике повышенной мощности приблизительно на 3% больше радиуса той же зоны, но при оборудовании антенной с наклонной диаграммой направленности. Для ККС «Нижний Новгород» увеличение радиуса данной зоны вследствие применения передатчика мощностью 800

Вт на 9% больше, чем антенны с наклонной диаграммой направленности в качестве передающей.

Сравнительный анализ результатов аналитических расчетов для случая использования антенн с наклонной диаграммой направленности показал, что такие антенны успешно могут использоваться для устранения разрывов периметров зоны действия цепи ЛДПС. Подобная технология как было показано позволяет устранять сравнительно небольшие разрывы дифференциального поля, однако в случае, когда имеет место значительный разрыв поля, может быть конструктивным установка дополнительной ККС в этой зоне.

Таблица 1 – Относительное увеличение радиуса минимальной и осредненной зон действия ККС

ККС	Радиус зоны действия, км					
	минимальный			осредненный		
	Мощность передатчика, Вт					
	400		800	400		800
	(I)	(II)	(III)	(I)	(II)	(III)
	Круговая диаграмма	Наклонная диаграмма	Круговая диаграмма	Круговая диаграмма	Наклонная диаграмма	Круговая диаграмма
«Шексна»	253	357	357	375	452	465
Увеличение радиуса по сравнению с (I), %		41	41		21	24
«Нижний Новгород»	249	280	280	310	369	402
Увеличение радиуса по сравнению с (I), %		12	12		19	30

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Вайнштейн, Л. А. Электромагнитные волны /Л. А. Вайнштейн. – М.: Сов. радио, 1957. – 581 с.
2. Долуханов, М. П. Флуктуационные процессы при распространении радиоволн / М. П. Долуханов. – М.: Связь, 1971. – 349 с.
3. Флейшман Б.С. Основы системологии. / Б.С. Флейшман. – М.: Радио и связь, 1982. – 368 с.
4. Сикарев А. А. Микроэлектронные устройства формирования и обработки сложных сигналов / А. А. Сикарев, О. Н. Лебедев// – М.: Радио и связь, 1983, – 216 с.
5. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. –М.: ИПРЖР, 1998. – 210 с.
6. Шулейкин, М. В. Распространение электромагнитной энергии /М. В. Шулейкин. – М.: Изд. первого рус. радиобюро, 1923. – 128 с.
7. Раkitин, В. Д. Концепция создания и использования дифференциальной подсистемы ГЛОНАСС/GPS для речного транспорта / В. Д. Раkitин, А. А. Сикарев// ТСС и С на

- морских и внутренних водных путях: Межвуз. сб. науч. трудов/ под ред. А. А. Сикарева. – СПб.: СПГУВК, 2002. – Вып. 3. – С. 3–12.
8. Каретников В.В. Архитектура зон действия локальных дифференциальных подсистем, работающих для нужд внутреннего водного транспорта – СПб., изд. Политехн. Ун-та, 2010, 176 с.
 9. Каретников В.В. Методы построения радаронавигационных полей для информационного обеспечения АСУ ДС. – докторская диссертация, СПб: СПГУВК, 2011. – 334 с.

Попова Айыына Александровна
студент
Дальневосточный федеральный университет
(Владивосток, Россия)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНЫХ НЕФТЯНЫХ ГАЗОВ

Аннотация. В статье проведен анализ совершенствования утилизации попутных нефтяных газов. Изложены ключевые моменты по проблемам в данной области. Исследованы зависимости проблем и текущих условий реализации деятельности в нефтегазовой сфере. Методы исследования: аналитический метод, обзорный метод.

Ключевые слова: утилизация, нефтяные газы, попутные газы, производственные процессы, нефтепродукция.

Popova Aiyyuna Aleksandrovna
student
Far Eastern Federal University
(Vladivostok, Russia)

IMPROVING THE UTILIZATION OF ASSOCIATED PETROLEUM GASES

Annotation. The article analyzes the improvement of utilization of associated petroleum gases. The key points on the problems in this area are outlined. The dependences of problems and current conditions of implementation of activities in the oil and gas sector are investigated. Research methods: analytical method, review method.

Keywords: utilization, petroleum gases, associated gases, production processes, petroleum products.

Потребности населения планеты в энергоресурсах увеличиваются год от года. Поэтому увеличиваются масштабы деятельности, связанной с разработкой месторождений нефти и газа, добычей углеводородов и их переработкой. Нефть и газ являются невозобновляемыми источниками энергии. Существует угроза того, что запасы нефти и газа закончатся раньше, чем свое широкое применение найдут альтернативные источники энергии. Нефть является самым востребованным ресурсом в мире, при ее добыче выделяется попутный газ, который тоже представляет из себя ценное энергетическое сырье.

Попутный газ может использоваться для производства топлива, для производства продукции в области нефтехимии. Одной из главных проблем в нефтяной отрасли является утилизация нефтяного газа. При превышении предельно допустимого выброса в санитарно-защитной зоне совершенствуется факельная система для более полного сжигания попутных газов, технологии переработки попутных газов сегодня не получили широкого распространения. Поэтому попутные нефтяные газы, которые образуются в процессе добычи, считаются отходами добычи. В связи с этим в себестоимость продукции включаются расходы, связанные с платой за загрязнение атмосферы, а также

расходы на утилизацию пластовых вод. Между тем, пластовые воды наравне с попутными газами тоже считаются источником ценного сырья для области нефтехимии [1].

Применения попутным нефтяным газам в процессе нефтедобычи в России среди компаний так и не нашлось. Причина заключается в том, что большинство объектов нефтедобычи находятся на значительном расстоянии от объектов транспортной инфраструктуры и газопроводов. В связи с этим нефтеперерабатывающими предприятиями сжигается более 15% или же 20 млрд. куб. м. попутного газа ежегодно, для чего используются мощности факельных установок. Всего же в мире на месторождениях нефти эксплуатируется более 17 тыс. факельных установок для сжигания попутных газов. В результате применения технологии сжигания попутных газов в атмосферу выбрасывается ежегодно до 350 млн. т. углекислого газа. Кроме того, в атмосферу попадает большое количество разных загрязняющих веществ. Только одна факельная установка в течение суток может сжигать до 900 тыс. куб. м. попутного газа [2].

Негативное влияние на состояние всей экосистемы оказывают такие токсичные вещества, образующиеся в процессе сжигания попутных газов, как окись углерода, серистый ангидрит, окись азота и т. д. За счет выброса в атмосферу кислых продуктов горения на планете часто выпадают кислотные дожди. Под угрозой из-за проблемы утилизации попутных газов находится здоровье людей, которые проживают в районах нефтедобычи. Сегодня сжигание попутных газов осуществляется и в регионах, граничащих с Арктикой, в результате на снежный покров в приарктических зонах осажается большое количество сажи. В результате этого увеличивается поглощение солнечной энергии, ускоряется процесс таяния ледников, что приводит к изменениям климата [3].

С целью предупреждения загрязнения окружающей среды вредными веществами, образующимися в процессе сжигания попутных газов, было принято постановление правительства №1148 от 8.11.12 г. В соответствии с документом предусматривается новая схема расчета платы за загрязнение окружающей среды в результате сжигания попутных газов. На уровне законодательства лишь изменение методики для расчета платы за загрязнение окружающей среды служит барьером для снижения количества вредных выбросов в атмосферу.

При этом на уровне самих нефтедобывающих компаний не разрабатывается и не реализуется каких-либо программ, которые бы позволили усовершенствовать технологии утилизации попутных газов. Была проведена целая серия научно-исследовательских работ, которые позволили убедиться в сложности решения названной проблемы. Дело в том, что даже при отборе нефтяного газа и его переработке все процессы имеют низкие показатели рентабельности. Поэтому нефтедобывающим компаниям проще сжигать попутные газы и платить за загрязнение атмосферы.

На территории промышленно-развитых стран, где попутные нефтяные газы используются в объеме 95-98%, утилизация газов на некоторых месторождениях нефти является убыточной. Внедрение технологий для утилизации попутных газов там осуществляется на основе поддержки государства, которое предоставляет право использования специального налогового режима, проведения иных мероприятий в

области энергосбережения и защиты экологии. Единый системный подход к техническим решениям для утилизации попутных газов в процессе нефтедобычи на сегодняшний день отсутствует. Поэтому большая часть предприятий не внедряет усовершенствованные технологии утилизации попутных газов. По данным на 2015 г., было сожжено в факельных установках 147 млрд. куб. м. попутного газа. Если бы предприятиями использовались технологии переработки попутного газа, то это позволило бы произвести как минимум 750 млрд. кВт-ч электроэнергии.

Если бы попутный газ полностью использовался в России, то это позволило бы ежегодно производить 5-6 млн. т. жидких углеводородов. Альтернативным вариантом могло бы стать и производство на основе переработки нефтяных газов 3-4 млрд. куб. м. этана.

Попутный нефтяной газ в настоящее время используется для производства газа, топлива и сырья для использования в области нефтехимической промышленности. Закупку попутного нефтяного газа осуществляются ГПЗ для его разделения в процессе переработки на метан и более широкие фракции легких углеводородов. После разделения метан закачивается в магистральную газопроводную систему, а фракции легких углеводородов используются как сырье при производстве нефтехимических продуктов.

Даже использование неглубокой переработки на базе мобильных технологических установок предоставляет возможность для разделения попутного нефтяного газа на метан и пропан-бутановую смесь. После разделения метан может закачиваться в газотранспортную систему, а пропан-бутановая смесь после сжижения может доставляться до потребителей в цистернах.

В попутном нефтяном газе присутствуют широкие фракции углеводорода, поэтому при его сжигании образуется большое количество сажи, следовательно, появляются риски для экологии. Попутный нефтяной газ в небольшом объеме может быть закачан в газотранспортную систему для отправки и продажи потребителям вместе с природным газом [4].

Применить данный метод можно только при условии, что поблизости находится трубопровод для транзита природного газа и объемы его транспортировки во много раз больше объемов попутного нефтяного газа. Совершенствование утилизации можно было бы осуществить и путем повторного закачивания нефтяного газа в месторождения. Препятствием для этого продолжают служить технические и экономические барьеры, которое снижают эффективность применения такой технологии утилизации. Даже если представить себе обратную закачку нефтяного газа в пласт, то уже при последующей добыче нефти извлечь можно будет не весь объем нефтяного газа, закачанного ранее. Преимуществом указанного метода является отсутствие отрицательного воздействия на окружающую среду.

Наиболее эффективным способом использования попутного газа является рекуперация тепловой энергии в результате сгорания газа в циклонных реакторах для подогрева нефти, производства перегретого пара и электроэнергии. Можно использовать этот метод и для нагрева пластовой воды, что позволит при ее последующей закачке в пласт увеличить показатели нефтеотдачи, а также наиболее полно извлечь запасы нефти, которые хранятся в месторождении.

Технология рекуперации тепловой энергии позволяет оказывать минимальное воздействие на окружающую среду и увеличить экономическую эффективность нефтяного производства. Данная технология в особенности актуальна для разработки месторождений с небольшими объемами выхода попутного газа, для месторождений, расположенных в труднодоступных районах. Использование попутного газа как источника тепла позволяет не только применять его для повышения продуктивности нефтяного производства, но и для снижения нагрузки на предприятие по платежам за вредные выбросы в атмосферу [5].

Правительственные организации в России в 2016 г. заявляли о том, о том, что 90% попутного нефтяного газа используется для продуктивной переработки. Связать данную тенденцию можно с поправками к ФЗ-219. В соответствии с ними предусматривается установление технологических нормативов на уровне самих предприятий. При этом объем уже инвестированных средств в технологии полезного использования попутного газа превысил 200 млрд. руб. Тем не менее, среди всех стран мира Россия продолжает оставаться лидером по объемам сжигания попутного газа в факельных установках. Россия находится в числе лидеров и по количеству факельных установок. В 2015 г. в ходе проведения конференции по климату в Париже была принята программа, направленная на полное прекращение непродуктивного сжигания попутного нефтяного газа к 2030 г. Участником данной программы является и Россия. Однако активных действий с момента присоединения России к Парижскому соглашению по климату властями так и не принимается.

Попутный нефтяной газ может утилизироваться на основе одного из двух направлений - это сбор и переработка с последующим извлечением фракции легких углеводородов и получением на основе этого сухого газа, а также использование попутного нефтяного газа как сырья под технологические нужды самой компании в области добычи нефти. В первом случае сухой газ после получения может закачиваться в газотранспортную систему и поставляться потребителям, во втором случае попутный нефтяной газ может использоваться для закачки в нефтяные пласты для поддержания давления и повышения показателей нефтеотдачи. Попутный нефтяной газ может использоваться и с целью удовлетворения местных потребностей в энергоресурсах. Здесь в качестве примера можно привести выработку на основе газа электроэнергии.

Альтернативным вариантом для сжигания является сбор попутного газа и его обратная закачка в недра для переработки в будущем с целью получения тепловой и электрической энергии. Попутный нефтяной газ как сырье имеет высокие теплотворные характеристики за счет содержания в нем этана и метана. Эти газы могут применяться в производстве пластика, более тяжелые элементы могут использоваться в производстве топливных присадок.

Таким образом, для решения проблемы с усовершенствованием утилизации попутного нефтяного газа необходимо стимулировать сами предприятия к планированию и внедрению технологий эффективного использования его как ресурса под собственные технологические нужды или как сырья для использования в нефтехимической промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Апасов Т.К. Использование устьевого эжектора для утилизации попутного газа на Южно-Охтеурском месторождении / Т.К. Апасов, Г.Т. Апасов, А.В. Саранча // *Фундаментальные исследования*. 2016. № 1(1). С. 13-17.
2. Дроздов А.Н. Утилизация нефтяного газа с использованием существующей инфраструктуры промыслов // *Нефтяное хозяйство*. 2014. № 4. С. 74-77.
3. Исследование конструктивных и технологических параметров водогазового эжектора для утилизации попутного нефтяного газа / У.М. Абуталипов, А.Н. Китабов, П.К. Есипов, А.В. Иванов // *Экспозиция Нефть Газ*. 2017. № 4 (57). С. 54-58.
4. Эдер Л.В. По пути к попутному. На ухабах ПНГ / Л.В. Эдер, И.В. Проворная, И.В. Филимонова // *Бурение и нефть*. 2018. № 12. С. 4-14.
5. Carvalho P.M. An Electrical Submersible Jet Pump for Gassy Oil Well / P.M. Carvalho, A.L. Podio, K. Sepehrnoori // *Journal of Petroleum Technology*. 2019. Vol. 51. N 5. P. 34-36. doi.org/10.2118/0599-0034-JPT

УДК 61:614

Рахымбеков А. Ж.
профессор, к.ф.-м.н., доцент,
Касеинова Г.И.
преподаватель, м.т.н., Кафедра Агрономии и технических дисциплин,
НАО Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова
(Талдыкорган, Казахстан)

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СУПЕРИОНИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ГАЗОВ В ПОМЕЩЕНИИ

Аннотация. В данной статье показаны возможные опасные влияния Талдыкорганского свинцового аккумуляторного завода Алматинской области на окружающую среду и здоровья человека. Наряду с этим проанализированы защитные методы от вредной свинцовой пыли, исходящей от завода с помощью применения особо чистого кислорода, получаемого супериоником.

Ключевые слова: пыль, аэрозоль, регион, концентрация, силикоз, факторы, дисперсия, человек, завод.

*Rakhymbekov A. Zh.,
Professor, Ph. D., Associate Professor,
Kaseinova G. I.
Teacher, M. T., Department of Agronomy and Technical Disciplines
Ilyas Zhansugurov Zhetysu University
(Taldykorgan, Kazakhstan)*

ABOUT THE POSSIBILITY OF USING SUPERIONICS FOR CLEANING GASES IN THE ROOM

Abstract. This article shows the possible dangerous effects of the Taldykorgan lead battery plant in Almaty region on the environment and human health. At the same time, protective methods against harmful lead dust emanating from the plant are analyzed by using especially pure oxygen obtained by superionics.

Keywords: dust, aerosol, region, concentration, silicosis, factors, dispersion, person, plant.

Введение

В настоящее время, когда научно-технический прогресс и всеобщая урбанизация перерастает в высшую стадию своего развития, исследования влияния на организм человека вредных факторов окружающей среды становятся на первом месте. В нашей работе произведена попытка обобщения реальных факторов, вредно влияющих на организм человека со стороны окружающей среды. В нашем регионе, Алматинской области вредно влияющих на организм человека производств и предприятий не так уж много, однако, как например, наш Талдыкорганский аккумуляторный завод, ныне

именуемый как «Кайнар», много лет стабильно производит стартерные свинцовые аккумуляторы для тяжелых машин и тракторов, автомобилей.

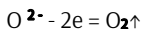
В процессе производства свинцовых аккумуляторов в технологической цепи имеет место разубка свинцовых пластин для дальнейшей обработки при которой поднимается производственная пыль, состоящая из мельчайших частиц свинца [1].

Производственной пылью называют взвешенные в воздухе, медленно оседающие твердые частицы размерам нескольких десятков до долей мкм. Многие, виды производственной пыли представляют собой аэрозоль. По размеру частиц (дисперсности) различают видимую пыль размером более 10 мкм, микроскопическую – от 0,25 до 10 мкм, ультрамикроскопическую – менее 0,25 мкм.

Основная часть. Твердоксидный суперионный проводник на основе стабилизированной двуокиси циркония, являющийся объектом нашего научного исследования, агрегатно отличается от жидких электролитов в качестве твердого тела. В супериониках вещество, несущее электрический ток, является веществом, называемым пустотой, т. е. дырочным проводником, и анионами кислорода, дважды отрицательно заряженными кислородом O^{2-} . В обычных условиях суперионик - это керамический материал, природа которого состоит из двуокиси циркония. Данная керамическая смесь начинает проявлять свои исключительные феноменальные свойства под действием поля постоянного электрического тока при $T = 900^{\circ}C - 1000^{\circ}C$, оказывающего внешнее воздействие:

- пропускает из своего тела только дважды отрицательно заряженные анионы кислорода, не изменяя свой материальный состав O^{2-}

- упомянутые анионы кислорода O^{2-} только под действием поля постоянного электрического тока удаляются из тела сильно окислившегося суперионного проводника и в условиях высокой температуры $T=900^{\circ}C-1000^{\circ}C$ переходит на анод, т. е. на положительно заряженный электрод и выделяется в чистом виде в виде нейтрального кислорода



молекулярно-чистый кислородный газ, выделенный из анода, в настоящее время широко используется в медицине, биологии и других регионах; это феноменальное свойство сверхпроводника с твердым оксидом - пропускание анионов кислорода из своего тела под действием поля постоянного электрического тока широко используется в производстве, технологии, электронике, нанотехнологиях всего полупроводника;

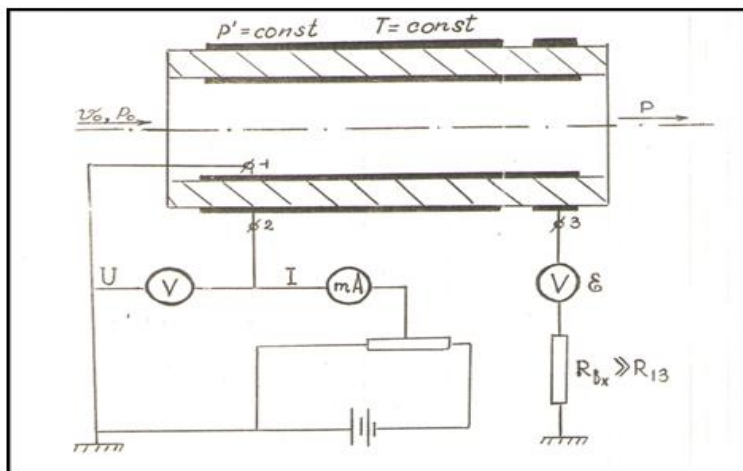


Рис.1. Кислородный насос на основе суперионика

Производственная пыль может проникать в кожу и в отверстия сальных и потовых желез. В некоторых случаях может развиваться воспалительный процесс. Не исключена возможность возникновения язвенных дерматитов и экзем при воздействии на кожу пыли хромощелочных солей, мышьяка, меди, извести, соды и других химических веществ [3].

Систематический контроль за состоянием уровня запыленности осуществляют лаборатории центров, заводские санитарно-химические лаборатории. На администрацию предприятий возложена ответственность за поддержание условий, препятствующих превышению ПДК пыли в воздушной среде.

Результаты и их обсуждение.

В системе оздоровительных мероприятий важен медицинский контроль за состоянием здоровья работающих и лечебно-профилактические мероприятия. В соответствии с действующими правилами обязательным является проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров [4].

Основная задача периодических осмотров – своевременное выявление ранних стадий заболевания и предупреждение развития пневмокозиоза, определение профессиональной пригодности и проведение эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Среди профилактических мероприятий, направленных на повышение реактивности организма и сопротивляемости пылевым поражениям легких, наибольшую эффективность обеспечивают УФ-облучение, тормозящее склеротические процессы; щелочные ингаляции, способствующие санации верхних дыхательных путей, дыхательная гимнастика, улучшающая функцию внешнего дыхания, диета с добавлением метионина и витаминов.

При защите от производственной пыли и вредных веществ обязательно разрабатываются общие санитарно-технические требования к производственным помещениям и рабочим местам. Создание рациональных санитарно-технических условий на предприятиях – важная задача, от решения которой зависит здоровье трудовых коллективов, безопасные условия, производительность труда и культура производства в целом. Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям, рабочим местам и зонам, а также к микроклимату изложены в Строительных нормах и правилах (СНиП) и Санитарных нормах проектирования предприятий (СН) [5].

Объем производственных помещений на одного работника должен составлять не менее 15 м, площадь – не менее 4,5 м, высота – не менее 3,2 м. Производственные помещения должны содержаться в надлежащей чистоте.

Выводы

Все предприятия, согласно санитарным правилам и нормам, должны иметь канализационные сооружения, предназначенные для приема, удаления и обезвреживания сточных вод, а также отведения их на определенные участки. На предприятиях, не имеющих канализацию, устраивают дворовые туалеты и бетонные ямы, которые сооружают в соответствии с правилами безопасности их эксплуатации и санитарно-гигиенических норм. В производственных и вспомогательных помещениях освещение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха обеспечивают оптимальные параметры воздушной среды (производственного микроклимата), способствующие сохранению здоровья человека и повышению его трудоспособности [6, 7].

Температура воздуха в производственных помещениях в зависимости от тяжести работ в холодный и переходный периоды года должна быть от 14 до 21°C, в теплый период – от 17 до 25°C. Относительная влажность – в пределах 60 - 70%, скорость движения воздуха – не более 0,2– 0,5 м/с. В теплый период года температура воздуха в помещениях не должна быть выше наружной более чем на 3 - 5°C, максимальная – 28°C, а скорость движения воздуха – до 1 м/с. Комплексным изучением производственных условий, влиянием их на организм человека, а также разработкой мероприятий по их улучшению и внедрению занимаются службы гигиены труда и производственной санитарии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Статьи:

1. Никитин В С, Бурашников Ю. М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности // Вестник высшей школы. 1991. №5. С 350 - 352.
2. Павленко А. Р. Компьютер, TV и здоровье // Легкая и пищевая промышленность 1982. №7. С 250 - 254.
3. Сегеда Г. Ф. Дашевский. Охрана труда в пищевой промышленности // Легкая и пищевая промышленность 1995. №9. С 150 - 154.

Книги:

4. Денисенко Г.Ф. Охрана труда - М: Высшая школа, 1995. 320 с

5. Желиба Е.П, Заверуха Н.М, Зацарный В.В Безопасность жизнедеятельности / Под ред Е П Желиба - К: Каравелла, 2010. 328 с
6. Жидецкий В.Ц. Охрана труда - М.: Афиша, 2002. 320 с
7. Основ охраны труда / Под ред. Гандзюка М. П., Купчика М.П. - К: Основа, 2000 - 416 с

УДК 697.921.2

Софронова Уйаана Аркадьевна
магистрант,
Слободчиков Егор Гаврильевич
старший преподаватель кафедры теплогасоснабжения и вентиляции
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
(Якутск, Россия)

АНАЛИЗ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ Г. ЯКУТСКА

Аннотация. В статье рассматривается эффективность работы системы естественной вентиляции в многоэтажных жилых зданиях. Представлены результаты анализа натурного обследования объектов, расположенных в г. Якутска.

Ключевые слова: естественная вентиляция, многоквартирное жилое здание, климатическая характеристика г. Якутска, воздухообмен в зданиях.

Sofronova Uyaana Arkadyevna
Master's student,
Slobodchikov Egor Gavrilevich
Senior lecturer of the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation
North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov
(Yakutsk, Russia)

ANALYSIS OF THE OPERATION OF THE SYSTEM OF NATURAL VENTILATION OF APARTMENT BUILDINGS IN YAKUTSK

Annotation. The article discusses the efficiency of the natural ventilation system in multistorey residential buildings. The results of the analysis of field inspection of objects located in the city of Yakutsk are presented.

Keywords: natural ventilation, apartment building, climatic characteristics of Yakutsk, air exchange in buildings.

В последние годы в г. Якутске значительную часть жилого фонда составляют высотные многоквартирные дома 9 – этажные и более. Это обусловлена тем, что объект занимает малую площадь, и на его возведение, на строительство инфраструктуры района уходит меньше затрат. Часто в таких зданиях применяется система вытяжной вентиляции с естественным побуждением, которая основано на использовании действия гравитационных и ветровых давлений. Значительно большой перепад температуры внутреннего и наружного воздуха в холодный период года в Республике Саха (Якутия) вызывает ряд проблем, влияющих на работу системы вентиляции. При неэффективной работе системы создается не достаточный воздухообмен, которая является основной частью в создании микроклимата помещения и его санитарно-гигиенических условий.

Характеристики района обследования представляют собой следующее: температура холодного периода $t_{хл} = -52$ °С средняя температура отопительного периода $t_{ср} = -20,9$ °С продолжительность отопительного периода $Z = 252$ сут.; среднегодовая скорость ветра $v_{ср} = 1,9$ м/с [4]; количество градусо-сутки отопительного периода составляет ГСОП = 10810,8 °С сут.

Основными достоинствами естественной вентиляции, традиционно применяемой в многоэтажных жилых зданиях, являются простота и невысокая ее стоимость, а также практическое отсутствие необходимости ее обслуживания. Раньше при проектировании здания считалось, что необходимый воздух поступает через подоконную щель, расположенную на верхнем уровне отопительного прибора, из-за существенной разности температуры внутреннего и наружного воздуха происходил естественный отсос загрязненного воздуха. В квартирах дополнительно воздух поступал через зазоры входных дверей. При таком воздухообмене инфильтрация наружного воздуха, как известно, увеличивал теплотери на нагрев холодного воздуха, превышая теплотери ограждениями в четыре и более раз [2].

Для достижения энергоэффективности здания в современном строительстве широко используются воздухонепроницаемые строительные материалы и окна с пластиковыми стеклопакетами. Высокая герметичность наружных ограждающих конструкций сделал практически неработоспособным систему естественной вентиляции. Поступление чистого воздуха в исследованном объекте осуществляется проветриванием помещений. Как известно в высотных зданиях скорость ветра меняется по высоте – по мере удаления от поверхности земли скорость увеличивается, и при открывании форточек приводит обычно к избыточному проветриванию и охлаждению помещений. При такой организации обмена воздуха эффект от дополнительного утепления сводится к минимуму [1]. Требования нормативных документов регламентируют обязательное обеспечение требуемого расхода воздуха в течение всего года [5].

В статье приводятся сравнительный анализ результатов обследования системы вентиляции многоквартирных жилых домов г. Якутска.

МКД №1 по адресу: ул. Автоторожная, д. 2/4.

Многоквартирное жилое здание с автостоянками и со встроенным магазином. Комплекс состоит из двух корпусов на 10 и 16 этажей. Квартиры оборудованы автономным газовым отоплением. Система вентиляции естественная из санитарных узлов, ванных и кухонь через вентиляционные короба. На 2 последних этажах предусмотрена механическая вытяжка, посредством осевых вентиляторов серии «СВТ». Для притока воздуха в квартирах предусмотрена установка приточных клапанов Домвент.

МКД №2 по адресу: ул. Автострада 50 лет Октября, д. 4/2.

Многоквартирное жилое здание монолитно-каркасного типа улучшенной планировки. Жилой 12-этажный дом с магазином на 1 этаже имеет 6 подъездов. Предусмотрено центральное отопление МКД. Система вентиляции естественная из санитарных узлов, ванных и кухонь через вентиляционные короба. На 2 последних этажах предусмотрена механическая вытяжка, посредством осевых вентиляторов серии «СВТ».

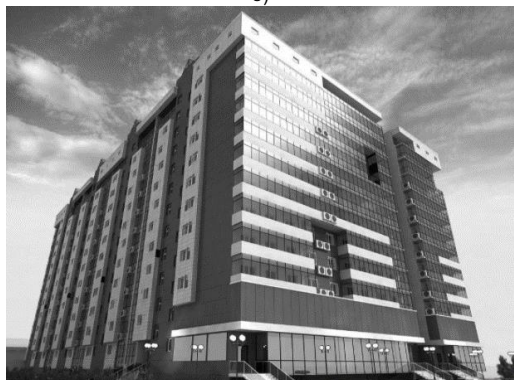
МКД №3 по адресу: ул. Ярославского, д.48.

Многоквартирный жилой 16-тиэтажный монолитно-каркасный дом. Квартиры оборудованы автономным газовым отоплением. Система вентиляции естественная из санитарных узлов, ванных и кухонь через вентиляционные короба. На 2 последних этажах предусмотрена механическая вытяжка, посредством осевых вентиляторов серии «СВТ». Для притока воздуха в квартирах предусмотрена установка оконных приточных клапанов. Выпуск воздуха осуществляется в пространство теплого чердака и через утепленные вентшахты из каждой секции в атмосферу.

а)



б)



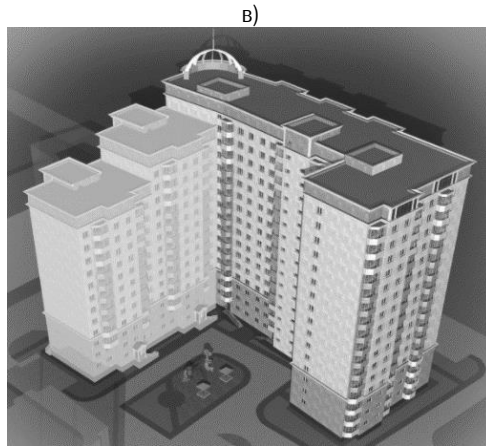


Рис. 1. а) МКД №1, б) МКД №2, в) МКД №3

Проведен инструментальный замер анемометром Testo 435-4 вытяжки вентиляционных воздуховодов с кухни и туалетной комнаты в квартирах. Диапазон измерения скорости воздуха зонда с телескопической рукояткой от 0-20 м/с. Для определения скорости воздуха в вытяжных вентиляционных решетках замер производилось при 2 положениях (в МКД №1 и №2 при открытых и закрытых окнах, в МКД №3 при открытом и закрытом положении оконных приточных клапанов).

По результатам замера определены фактические расходы воздуха.

Расход воздуха L , м³/ч, в открытых проемах, раздающих воздух, и приемных устройствах определяется по формуле

$$L=3600 \cdot V \cdot F, \quad (1)$$

где, V - скорость потока воздуха, м/с. Рекомендуемая скорость воздуха в вытяжных решетках 0,5-1,0 м/с. Для определения нормируемого расхода воздуха скорость приняли равной 0,5 м/с.

F - площадь открытых проемов и раздающих воздух устройств с постоянным направлением движения воздуха, м² [3].

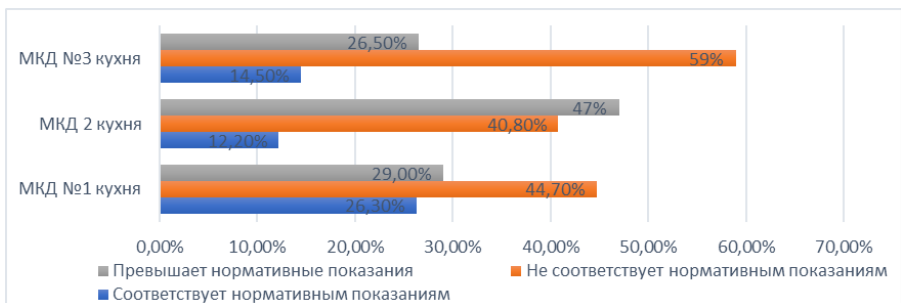


Рис. 2. Диаграмма относительного соответствия кратности воздухообмена нормативному значению вытяжки кухни

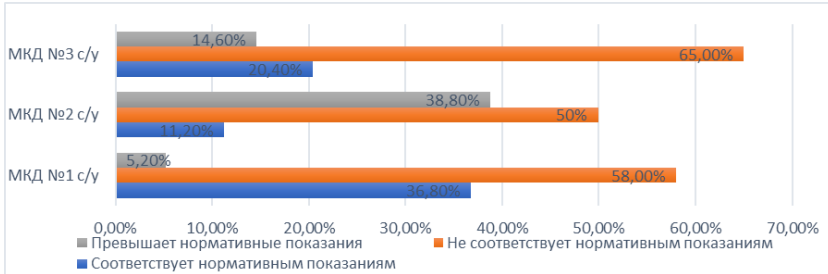


Рис. 3. Диаграмма относительного соответствия кратности воздухообмена нормативному значению вытяжки санитарных узлов

По результатам данных натурного обследования МКД рассмотрена зависимость фактического воздухообмена от нормативного. Нормируемый расход воздуха составляет: $L_{норм}=100 \text{ м}^3/\text{ч}$ для кухни и $L_{норм}=25 \text{ м}^3/\text{ч}$ для санитарных узлов. По сравнительной диаграмме видно, что фактический расход воздуха по показаниям вентиляционных решеток не удовлетворяет нормативным данным. Нормативным показаниям соответствуют количество вытяжных шахт относительно количеству обследованных квартир начиная от 11,2%-36,8%, что не обхватывает половины рассмотренных квартир. Чем выше этаж, тем поступление свежего воздуха сводится к минимуму. При проветривании помещения начиная примерно с 6, 7 этажа поступает избыточное количество холодного воздуха, превышая нормируемый показатель в 2-4 раза.

Предварительный вывод по полученным данным в результате обследования системы вентиляции: В большинстве помещениях воздухообмен частично или полностью (вытяжная) не соответствует нормируемым параметрам воздухообмена. Современные нормы воздухопроницаемости окон и строительных материалов заставляют задуматься о специальных мероприятиях по обеспечению притока наружного воздуха в квартиры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кривошеин, А.Д. Обеспечение регулируемого притока воздуха в жилых зданиях: проблемы и решения / А.Д. Кривошеин // АВОК. – 2018, № 4. – С. 32-38.
2. Кылатчанов, А.П. Вентиляционные процессы в зданиях / А.П. Кылатчанов. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ие, 1990. – 224 с.
3. Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011. Рекомендации по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха
4. СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».
5. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.

REFERENCES

1. Krivoshein, A.D. Ensuring controlled air flow in residential buildings: problems and solutions / A.D. Krivoshein // AVOK. - 2018, No. 4. - P. 32-38.

2. Kylatchanov, A.P. Ventilation processes in buildings / A.P. Kylatchanov. - Novosibirsk: Science. Sib. Department, 1990. - 224 p.
3. R NOSTROY 2.15.3-2011. Recommendations for testing and commissioning ventilation and air conditioning systems
4. SP 131.13330.2018 "SNiP 23-01-99 * Construction climatology".
5. SP 60.13330.2016. Heating, ventilation and air conditioning. Updated edition of SNiP 41-01-2003.

УДК 681.3

Степанов Александр Викторович, Трофимец Елена Николаевна
Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России
(Санкт-Петербург, Россия)

МОБИЛЬНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «СТРУНА» И ЕГО РОЛЬ В СИСТЕМЕ МЧС

Аннотация. В статье рассматривается мобильный диагностический комплекс «Струна». Обосновано, что «Струна» используется для быстрой и качественной оценки технического состояния зданий и сооружений, и для проверки состояния их несущих конструкций. Приведены примеры использования мобильного диагностического комплекса «Струна».

Ключевые слова: Диагностический комплекс, «Струна», сейсмоустойчивость, износостойкость.

Stepanov Alexander V., Trophimets Elena N.
Saint-Petersburg University of state fire service of EMERCOM of Russia
(Saint-Petersburg, Russia)

MOBILE DIAGNOSTIC COMPLEX «STRING» AND ITS ROLE IN THE SYSTEM OF THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS

Abstract. The article considers the mobile diagnostic complex "String". It is proved that the "String" is used for a quick and qualitative assessment of the technical condition of buildings and structures, and for checking the condition of their load-bearing structures. Examples of the use of the mobile diagnostic complex «String».

Keywords: Diagnostic complex, «String», earthquake resistance, wear resistance.

На сегодняшний день одним из важнейших направлений в обеспечении национальной безопасности России, составной частью оборонной функции государства признана проблема защиты населения и территорий от природных, техногенных и военных ЧС. Современный этап мирового развития предъявляет человечеству новые угрозы, что требует инновационных и мобильных подходов к решению проблем такого рода. В Российской Федерации эта функция государства реализуется посредством создания Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС и системы гражданской обороны Министерства РФ, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России).

Для того чтобы система МЧС являлась актуальной и эффективной, необходимо должное техническое обеспечение структуры. Одним из важнейших направлений деятельности МЧС России является защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Особую роль в работе специалистов данного направления деятельности играют диагностические комплексы.

В статье рассматривается мобильный диагностический комплекс (МДК) «Струна» и возможности применения данного комплекса.

Актуальность данной статьи обусловлена высокой вероятностью возможных ЧС природного и техногенного характера, а также необходимостью проверки зданий и сооружений на сейсмостойчивость и износостойкость.

Место зарождения МДК «Струна» – Центр исследований экстремальных ситуаций (ЦИЭКС). ЦИЭКС является одним из признанных российских лидеров по оценке возможных последствий и рисков природных процессов и техногенных аварий. Большинство работников Центра в прошлом были военными, учеными, инженерами, служившими в МЧС России или других ведомствах. Они не просто сохранили высокий научный потенциал, но и приумножили его, добившись признания центра в данной области деятельности [1].

Главная задача центра – заставить высокие технологии помогать человечеству в чрезвычайных ситуациях и предотвращать их. Системный подход к исследованию природных и техногенных рисков в России начался около 10 лет назад, когда ущерб от чрезвычайных ситуаций становился весьма существенным. И виной этому не только стихийные бедствия. Старение основных фондов, ухудшение качества ремонта и недолжный контроль при строительстве сооружений во много раз повышают риск возникновения аварий и техногенных катастроф.

Для проверки состояния зданий на сейсмостойчивость и для оценки их состояния после воздействия на них природных и техногенных явлений сотрудниками ЦИЭКСа, в период с 1996 по 2000 год С.П. Сущевым, В.И. Ларионовым, В.Н. Сотиним, и был разработан диагностический комплекс «Струна».

За создание диагностического комплекса «Струна» научный коллектив был награжден Серебряной медалью на Всемирном салоне инноваций «Брюссель EUREKA-99».

Диагностический комплекс «Струна» предназначен для быстрой и качественной оценки технического состояния зданий и сооружений, а также для проверки состояния их несущих конструкций. Целью оценки технического состояния зданий и сооружений, подверженных ЧС природного и техногенного характера, выступает определение категории их технического состояния, а также оценки возможности нахождения людей внутри и вблизи здания (сооружения). «Струна» дает возможность регулировать проблему о дальнейших мерах по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Диагностический комплекс помогает четко и быстро определить техническое состояние зданий и сооружений, а также объектов, которые пострадали от пожара, оценивать риски для людей, находящихся в зоне действия пожара, формировать выводы о состоянии зданий, соответствии условиям эксплуатации после произошедшей ЧС, принимать решения о возможности дальнейшей эксплуатации зданий и их восстановления [1-5]. По сравнению с данным техническим устройством уже известные приборы требуют огромных временных затрат.

Комплекс включает в себя:

- 5 измерительных модулей;
- базовый модуль для ввода данных в компьютер;

- переносной высокопроизводительный компьютер повышенной прочности «Агат» с батарейным электропитанием;
- пакет специализированного программного обеспечения «CentBox» для управления функциями комплекса, визуализации, обработки, анализа данных с использованием различных алгоритмов цифровой обработки сигналов во временной и частотной областях;
- 5 соединительных 6-жильных высокопрочных измерительных кабелей на катушках;
- два пластичных груза массой 20 и 40 кг для возбуждения ударной нагрузки в несущих конструкциях;
- раскладные стол и два стула.

Комплекс «Струна», применяемый для анализа повреждений зданий и сооружений от землетрясения, состоит из датчиков, в которых находятся три тонких плоских керамических стержня – пьезоэлементы. Каждый такой стержень отвечает за направление колебаний корпуса датчика, а, следовательно, и здания в пространстве. Даже самое незаметное колебание корпуса датчика вызывает выгибание стержней, которое приводит к появлению электрического заряда. Чем сильнее колебание корпуса, тем сильнее выгибание керамического стержня и тем сильнее электрический сигнал.

Эти пьезоэлементы позволяют фиксировать колебания в трех направлениях. Прибор «Струна» примерно размером с телефон, но больше по толщине и весит всего 150 граммов. Его можно разместить на стене с помощью скотча, что позволяет не разрушать стены и не портить ремонт. Уникальность таких датчиков состоит в их широком диапазоне частот от 0,1 до 150 Гц, что позволяет различать колебания зданий любого качества и с любыми повреждениями и износом. Также в корпус диагностического комплекса вмонтирован радиопередатчик, отправляющий сигналы на базу, которая может находиться на расстоянии до 1 км. Затем сигналы оцифровываются с помощью преобразователя и передаются на портативный компьютер, на котором установлено специальное программное обеспечение для анализа сигналов и определения устойчивости, сейсмостойкости и износоустойчивости здания или сооружения.

Прибор достаточно чувствительный, например, может определить сердцебиение человека, который прислонился к стене. Однако, такая чувствительность имеет и отрицательный момент. «Струна» фиксирует все шумы и вибрации, в том числе шум шагов, шум от машин, проезжающих на улице и др. Для решения этой проблемы разработчики научились отфильтровывать шумы.

Для фильтрации шумов применяется искусственный источник вибрации в виде мешка с песком, которым ударяют по зданию. Датчики легко измеряют искусственную вибрацию и легко выделяют частоту колебаний самого здания. Отклонение от определенной частоты здания в сторону низких частот свидетельствует о большой степени износа, наличия дефектов и (или) разрушений.

С помощью компьютера можно создать визуализацию колебаний здания. Если здание колеблется как целое, то это говорит о его сейсмической устойчивости. Если части колеблются по-разному, то это свидетельствует о разрыве целостности, то есть у здания имеются дефекты.

После этого с помощью обычных инструментальных методов вычисляется возможность устранения опасности. С помощью мобильного беспроводного комплекса «Струна» весом в 9 кг устойчивость здания легко оценить в период до двух дней. Традиционные приборы требуют огромных временных затрат, по сравнению с комплексом «Струна».

Процесс обследования зданий и сооружений с помощью диагностического комплекса «Струна» проводится в следующие этапы:

1. Предварительное (визуальное) обследование, включающее:

а) определение местоположения здания (сооружения);

б) сплошное визуальное обследование сохранившихся и повреждённых вследствие ЧС труднодоступных строительных конструкций здания (сооружения);

в) выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и фотофиксацией;

г) оценка радиационной и химической обстановки в здании (сооружении).

2. Инструментальное обследование, включающее:

а) экспериментальное определение основных динамических характеристик зданий, сооружений, строительных конструкций и, при необходимости, конструктивных элементов с последующим сопоставлением их с результатами выполненных расчётов для определения технического состояния и остаточного ресурса здания (сооружения);

б) работы по обмеру необходимых геометрических параметров зданий (сооружений), конструкций, их элементов и узлов;

в) инструментальное определение дефектов и повреждений в конструкциях и определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;

г) оценка теплофизических свойств ограждающих конструкций здания (сооружения);

д) компьютерная обработка полученных данных инструментального обследования;

е) выполнение расчетов строительных конструкций;

ж) выбор и построение реальных расчетных схем объекта и отдельных конструкций с учетом определенных при обследовании их динамических характеристик и выявленных дефектов, и повреждений, фактических нагрузок и свойств материалов конструкций;

з) оценка категории технического состояния и остаточного ресурса зданий (сооружений) и, при необходимости, их отдельных конструктивных элементов;

3. Подготовка предварительного экспертного заключения (справки) о категории технического состояния и остаточном ресурсе здания (сооружения) осуществляется на основании сравнительной характеристики полученной экспериментальной информации (экспресс метод) и результатов лабораторного математического моделирования;

4. Детальное (инструментальное) обследование технического состояния зданий (сооружений), выполняемое в соответствии с требованиями ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Данный комплекс используется для быстрой и качественной оценки технического состояния зданий и сооружений, а также для проверки состояния их несущих

конструкций. Мобильный диагностический комплекс «Струна» используется не только на территории нашей страны, но и в других странах.

В 2009 году Итальянский город Л'Акуила подвергся разрушительному землетрясению, в ходе которого погибло более 300 человек и было разрушено около 15 тысяч зданий. Именно тогда можно было убедиться в надежности и точности мобильного диагностического комплекса «Струна» и большом практическом опыте специалистов МЧС России, которые выполняли работы по оценке сейсмостойкости сооружений, пострадавших от землетрясения в Итальянской Республике.

В ходе этих работ спасатели обследовали 22 здания.

Всего с помощью мобильного диагностического комплекса «Струна» было обследовано более 3000 зданий и сооружений как МЧС России также и гражданского назначения с оформлением сертификата инженерной безопасности.

Работы по проведению обследования зданий и сооружений с применением этого комплекса проводились в республиках: Армения, Никарагуа, Турция, Германия, Иран, Италия, Казахстан, Азербайджан, Южная Осетия, а также в различных субъектах Российской Федерации, в том числе в Чеченской Республике и Республике Ингушетия, Республике Алтай, Хакасия и Тыва, на о. Сахалин, не говоря уже про города Российской Федерации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Адаменко И.А. Безопасность России. Безопасность строительного комплекса // Адаменко И.А., Алексеева Е.Л., Байбурин А.Х. и др. Монография. Издательство: Международный гуманитарный общественный фонд «Знание» им. Академика К.В. Фролова (Москва). Москва, 2012. 798 с.
2. Задурова А.А., Рыжих М.В., Трофимец Е.Н. К вопросу моделирования устойчивости строительных сооружений // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. — 2018. Том 1. С. 219-221.
3. Батьковский А.М., Трофимец В.Я. Системы поддержки принятия решений с модулями прикладных математических моделей и методов // Вопросы радиоэлектроники. – 2015. – № 9. – С. 253-275.
4. Трофимец Е.Н. К вопросу подготовки специалистов в области противопожарной службы и гражданской защиты // Трофимец Е.Н. В сборнике: Проблемы управления качеством образования. Сборник избранных статей Международной научно-методической конференции. 2020. С. 82-85.
5. Трофимец Е.Н. Математическое обеспечение автоматизированных систем поддержки принятия решений: оптимизационные методы и модели // Трофимец Е.Н. В сборнике: Высокие технологии и инновации в науке. Сборник избранных статей Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 97-100.

УДК 625

Таханов Даулет Куатович
кандидат технических наук, доцент,
Жалбыров Жанибек Даулетханович
докторант
Карагандинский технический университет
(Караганда, Казахстан)

ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЗРЫВА, ОТСЛЕЖИВАНИЯ СМЕЩЕНИЯ ПОРОД ПОСЛЕ ВЗРЫВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ BMM EXPLORER

Аннотация. В горнодобывающей отрасли взрывные работы являются основным технологическим процессом, от качества выполнения которого, зависят все последующие процессы добычи и переработки полезного ископаемого. В последние годы многие горнорудные предприятия в мире начали интенсивно осваивать новую технологию взрывных работ с использованием BMM Explorer и аналогичных программ для проектирования взрыва.

Ключевые слова: Программное обеспечение, взрывчатое вещество, вмещающиеся породы, скважины, взрыв, руда.

Takhanov Daulet Kairatovich
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Zhalbyrov Zhanibek Dauletkhanovich
Doctoral student, Karaganda Technical University
(Karaganda, Kazakhstan)

EXPLOSION DESIGN TECHNOLOGIES, TRACKING THE DISPLACEMENT OF ROCKS AFTER AN EXPLOSION USING THE BMM EXPLORER SYSTEM

Abstract. In the mining industry, blasting is the main technological process, on the quality of which all subsequent processes of mining and processing of minerals depend. In recent years, many mining companies in the world have begun to intensively master the new blasting technology using BMM Explorer and similar explosion design programs.

Keywords: Software, explosive, host rocks, wells, explosion, ore.

Смещение пород после взрыва варьируется в высокой степени

Управление потерями руды и разубоживанием имеет определяющее значение для всех работ по добыче полезных ископаемых. Его отсутствие может привести к упущенным доходам в размере десятков миллионов долларов в год.

Вы хотите, чтобы руда, на определение и контроль содержания которой вы затрачиваете деньги, оказалась рентабельной в дальнейшей переработке на обогатительной фабрике. Так или иначе, при каждом взрыве происходит смещение руды. А неспособность учитывать смещение пород после взрыва означает, что руда

направляется в отвал пустых пород, а пустые породы – на дальнейшее обогащение полезных ископаемых.

Смещение пород после взрыва варьируется по глубине, охватывает различные зоны взрыва и осложняется краевым эффектом, что делает невозможным предсказать / смоделировать смещение пород после взрыва с достаточной точностью в целях рудо контроля.

Решение BMT собирает данные с устройств по отслеживанию смещения пород после взрыва, которые перемещаются вместе со взорванным материалом. Программное обеспечение рассчитывает участок рудных многоугольников после взрыва и выводит новые линии выемки.

Точная информация по взрыву позволяет осуществлять контроль содержания с целью извлечения всех запланированных полезных ископаемых и достижения полноценного жизненного цикла карьера.

Что такое смещение пород после взрыва?

Для возможности разработки горных пород, взрывчатые вещества быстро выделяют энергию для фрагментации минеральных ресурсов. Взрывчатое вещество оказывает воздействие в равной степени во всех направлениях, и породы с наименьшим сопротивлением начинают перемещаться. Как правило, смещение осуществляется перпендикулярно контурам замедления инициации взрыва. Смещающиеся породы в свою очередь воздействуют на пограничные породы, что приводит к смещению массы горных пород.

При детонации каждый дискретный элемент взрывчатого вещества оказывает равную силу во всех направлениях на прилегающую породу. Породы с наименьшим сопротивлением, а именно те породы, перед которыми находится меньший объем не разрушенной породы, начинают смещаться. Эти породы в свою очередь воздействуют на пограничные породы, что приводит к смещению массы горных пород.

Порода смещается в направлении наименьшего сопротивления. Материал смещается в карман, создаваемый скважиной впереди, и новый материал осаждается на новом участке со смещением в перпендикулярном направлении по отношению к контурам замедления инициации.

Порода в верхней части уступа не подвергается непосредственному воздействию взрывчатого вещества, напротив, косвенно смещается в результате столкновения с другими породами из буровой скважины сзади. Чем дальше порода находится над колонкой взрывчатого вещества, тем меньше энергии она получает и, следовательно, будет смещаться на тем меньшее расстояние.

Большее смещение происходит на среднем и нижнем уровнях уступа; смещение уменьшается в подошве уступа из-за сцепления с неразрушенной породой.

Увеличение объема добычи руды за счет улучшенного обнаружения BMM

Устройства для отслеживания смещения пород при взрыве с возможностью производства взрыва в любое время (BMM) увеличивают объем добычи руды. В неактивном состоянии до восприятия взрыва, Blast Anytime BMM могут быть настроены на активацию в заданное время в соответствии с Вашей готовностью к обнаружению, следствием чего являются более точные линии и контуры выемки после взрыва. Blast Anytime BMM могут быть установлены в контрольных скважинах за дни или недели до

взрыва, что позволяет легко координировать установку с производством или быть на шаг впереди метеорологических явлений.

Датчики ВММ

Датчики ВММ закладываются во взрывные скважины и при взрыве смещаются вместе с отбиваемой породой.

Датчики выпускаются четырех цветов. Это позволяет закладывать по несколько датчиков в одну скважину и контролировать смещение в толще уступа или на границах подступов.

В зависимости от режима проведения БВР шары ВММ могут работать в режиме стандартной или отложенной автоматической активации.



Рис 1. Датчики для закладывания в скважины

Более точные линии выемки

Активация при взрыве максимально увеличивает интенсивность сигнала обнаружения, что улучшает скорость обнаружения ВММ и интерпретацию контуров выемки после взрыва.

Упрощенная задержка активации

Задержку активации, время, которое требуется для переключения ВММ из неактивного состояния в состояние передачи после восприятия взрыва, легче рассчитать с интервалами в 1 час.

Не подвергаются воздействию задержек взрыва

ВММ остаются в неактивном состоянии до момента активации взрывом. Они не подвержены влиянию неблагоприятных погодных условий или прочих явлений, которые могут привести к задержке взрыва или вызвать проблемы с установкой (например, обрушившиеся скважины).

Гибкая установка

Blast anytime ВММ улучшают координацию процедур ведения горных работ. Установка может быть осуществлена за нескольких дней или недель до взрыва и ее можно легко адаптировать в соответствии со временем планирования выстрела или неблагоприятных погодных условий. Гибкая установка также позволяет избежать обрушения контрольных скважин или их блокирования мусором, льдом или водой.

ВММ Explorer позволяет:

- Сохранять координаты датчиков ВММ и проектные параметры взрыва в базе данных
- Рассчитывать векторы смещения в 3D

- Перестраивать рудные полигоны с учетом смещения при взрыве
- Передавать полученные данные буровым бригадам и машинистам экскаваторов в виде таблиц и паспортов блоков
- Экспортировать/импортировать данные в текстовых форматах.csv и.txt, а также во внутренних форматах горно-геологического программного обеспечения – например, Datamine, GEMS, JKSimBlast, Minesight, ShotPlus5, Surpac и Vulcan
- Рассчитывать оптимальное количество и схему установки датчиков BMM для каждого взрыва

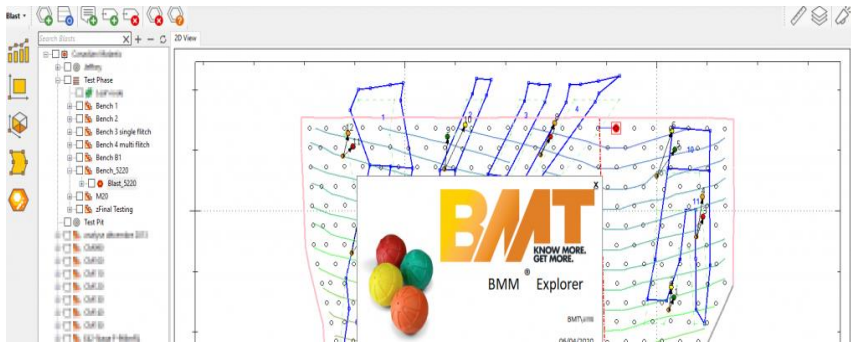


Рис 2. Моделирование скважин по участкам

Расчет экономического эффекта

Функция «Расчет эффекта» от BMT рассчитывает прирост прибыли от контроля смещения: вычисляется предотвращаемый убыток от выемки руды в исходных контурах до взрыва (в массиве), а не в новых контурах после взрыва.

Функция «Расчет эффекта»:

- Сравнивает рудные контуры до и после взрыва
- Рассчитывает тоннаж и стоимость потерь руды, разубоживания и ошибок сортировки
- Выводит отчет о финансовой выгоде для предприятия при должном учете смещения при взрыве.



Рис 3. В приведенном примере расчет эффекта показывает, что учет смещения пород при взрыве увеличил бы прибыль более чем на \$200 000 за один взрыв.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Руководство по эксплуатации системы BMM EXPLORER
2. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Недра 1985г
3. Борукаев Р.А Избранные труда. Издательство «Наука» Казахской ССР 1970г
4. Кузьмин Е.В., Хайрутдинов М.М., Зенько Д.К. Основы горного дела. Учебник для Вузов. - М.: ООО "АртПРИНТ+", 2007. - 472 с.
5. Бозшаколь ТЭО – Геотехнический отчёт, АМС, 2010;
6. Ракишев Б.Р. Технологические комплексы открытых горных работ, Алматы, 2015

УДК 681.3

Тютюнникова Ганна Семенівна, Мінка Ерік Сергійович
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
(Ужгород, Україна)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРИПТОСТІЙКОСТІ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ

Анотація. В даній статті представлена розробка програми порівняльного аналізу алгоритмів симетричного шифрування.

Дана розробка може допомогти користувачу не тільки у шифруванні файлів, а також надати можливість дізнатись інформацію про роботу застосованих алгоритмів шифрування, а саме, їх криптостійкість, режим шифрування та швидкість.

Ключові слова: криптографія, AES, DES, TDES, CBC, C#, симетричне шифрування.

Tiutiunnykova Hanna Semenivna, Minka Erik Serhiyovych
SHEI "Uzhhorod National University"
(Uzhhorod, Ukraine)

COMPREHENSIVE ANALYSIS FOR CRYPTOGRAPHIC STABILITY AND PRODUCTIVITY OF ALGORITHMS OF SYMMETRIC ENCRYPTION

Abstract. This paper presents the development of a program for comparative analysis of symmetric encryption algorithms.

This development can help the user not only in encrypting files, but also will provide an opportunity to learn information about the operation of used encryption algorithms, namely, their cryptographic stability, encryption mode and speed.

Keywords: cryptography, AES, DES, TDES, CBC, C #, symmetric encryption.

Вступ

Шифрування інформації використовується в багатьох сферах життєдіяльності людини. Для прикладу, програми для спілкування використовують шифрування відправлених користувачем повідомлень, банки використовують шифрування для збереження конфіденційних даних клієнта.

Метою та завданням даної роботи є проектування та розробка програми порівняльного аналізу алгоритмів симетричного шифрування. Досліджувані алгоритми шифрування програмного додатку являються загальноприйнятими і використовуються в захисті транзакцій кредитних карток, як протоколи шифрування Wi-Fi мереж, у файлових системах операційних систем.

Програмний засіб повинен шифрувати файли загального призначення, наприклад: фото, відео, текстові файли, документи, аудіо. Також програма повинна забезпечувати засобами виведення інформації про роботу алгоритмів для їх подальшого порівняння. Даною інформацією являється швидкість шифрування та дешифрування

алгоритмів, розмір ключа, розмір блоку, режим шифрування, а також споживання пам'яті алгоритмом.

Порівняння алгоритмів шифрування представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння алгоритмів шифрування

Критерій	AES	DES	3DES
Тип	Структура перестановки та підстановки	Мережа Фейстеля	Мережа Фейстеля
Розмір ключа	128/192/256 біт	56 біт	112/168 біт
Розмір блоку	128 біт	64 біт	64 біт
Криптостійкість	Стойкий	Менш стійкий	Стойкий
Кількість раундів	10/12/14	16	48
Швидкість	Швидкий	Менш швидкий	Повільний
Криптоаналіз	Атака по побічним каналам	Перебір по всьому ключовому простору	Атака «зустріч посередині»

Засоби для реалізації програмного додатку

Реалізація додатку відбувається за допомогою інтегрованого середовища програмування *Microsoft Visual Studio 2019* з використанням мови програмування *C# та .NET Framework*.

Для реалізації додатку та його функцій, які описані в технічному завданні, потрібно вибрати мову програмування за допомогою якої зручніше реалізувати алгоритми шифрування та дешифрування, в тому числі з використанням бібліотек криптографії, а також швидкість роботи мови програмування повинна бути вище середньої, щоб алгоритми не здавались повільними і користувач наочно міг зрівняти дані алгоритми.

Були обрані одні з найпопулярніших мов програмування для аналізу: Python; Java; C++; C#.

Python краще за все підходить для звичайного прикладу реалізації шифрування та дешифрування. Є декілька популярних API для реалізації криптографії, але зі швидкістю Python результати продуктивності можуть бути заниженими.

Java хоч і потужна мова програмування, але її компоненти, бібліотеки та інші пакети, які входять в Java потребують багато ресурсів персонального комп'ютера, як користувача, так і розробника.

Особливістю роботи мови програмування C# та .NET Framework з криптографією є використання ключів.

.NET для таких алгоритмів, як DES та TDES використовує ключі 64-бітного, 128-бітного та 192-бітного вводу. Тобто, якщо мова йде про алгоритм TDES з використанням 3 ключів, то на вхід приймається 192-бітний ключ, який складається з трьох 64-бітних ключів, які насправді є 56-бітними.

Програмне забезпечення реалізовано на основі системи шифрування та дешифрування файлів. Дана система має дві підсистеми, а саме – керування алгоритмами шифрування та самі алгоритми шифрування.

Керування алгоритмами шифрування відбувається при наявності вибору користувачем одного з представлених алгоритмів шифрування. Вибір користувача обробляється, запам'ятовується та надсилається в метод, який викликає один з алгоритмів на основі даних [2].

Алгоритми шифрування не можуть працювати без вхідних даних, тому для їх роботи потрібно ввести секретний ключ, модифікатор, обрати файл, який користувач хоче зашифрувати, обрати місце теки або робочого столу, куди буде збережений зашифрований файл. Ці дані обробляються і в подальшому використовуються методом шифрування. Метод, який опрацьовує введені дані, викликає функції шифрування та працює з файлами описаний в додатках.

Для шифрування файлів симетричними алгоритмами був обраний режим шифрування *СВС*. Використання даного режиму значно підвищує безпеку за рахунок того, що останній блок зашифрованого тексту можна використовувати як ідентифікатор, який не надає зловмиснику ніякої інформації про вміст повідомлення.

Функція створення ключа відповідає за формування ключа на основі паролю з застосуванням генератора псевдовипадкових чисел *HMACSHA1*. *HMACSHA1* – це хеш-алгоритм, який використовує ключ та будується на основі *SHA1*. Даний алгоритм використовується для хешування паролю з використанням секретного ключа та модифікатора [3].

Опис роботи програмного додатку

Після запуску програми можна побачити головне вікно додатку, яке представлено на рис.1. Даний графічний інтерфейс інтуїтивно зрозумілий, але в деяких випадках, коли користувач перший раз зустрічається з шифруванням, йому слід дізнатись, що таке «секретний ключ» та «модифікатор» симетричного шифрування. Це потрібно для того, щоб знати правильність вводу даних.

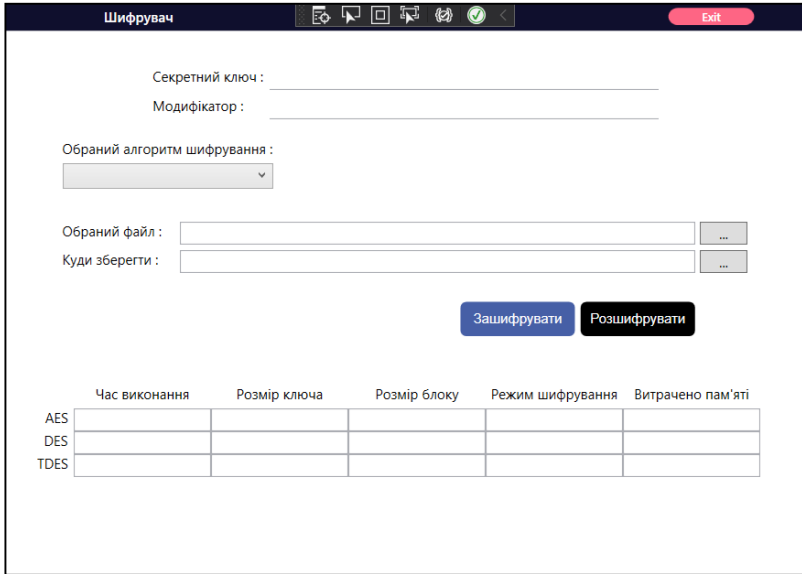


Рисунок 1 – Головне вікно програми

Для того, щоб зашифрувати або розшифрувати файл, користувачу потрібно задати вхідні дані (секретний ключ, модифікатор) та обрати один з представлених алгоритмів шифрування.

Введення секретного ключа, модифікатора та вибір алгоритмів шифрування користувачем представлено на рис. 2.

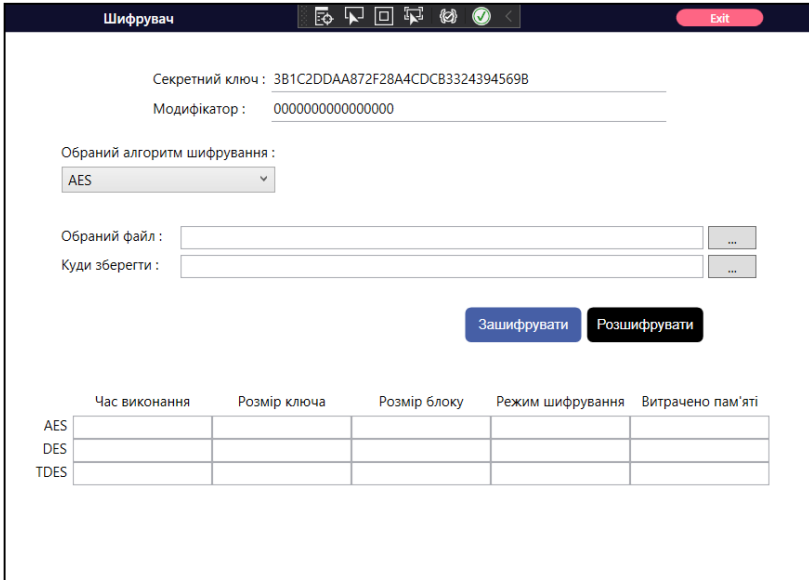


Рисунок 2 – Введення секретного ключа, модифікатора та вибір алгоритмів шифрування користувачем

Якщо користувач вибере файл, який хоче розшифрувати алгоритмом AES, а файл був зашифрований алгоритмом 3DES, то виникне помилка в алгоритмі, який приймає початкові дані користувача, так як файл не відповідає заданим параметрам обраного алгоритму.

Вибір файлу для тестування програми представлено на рис. 3.

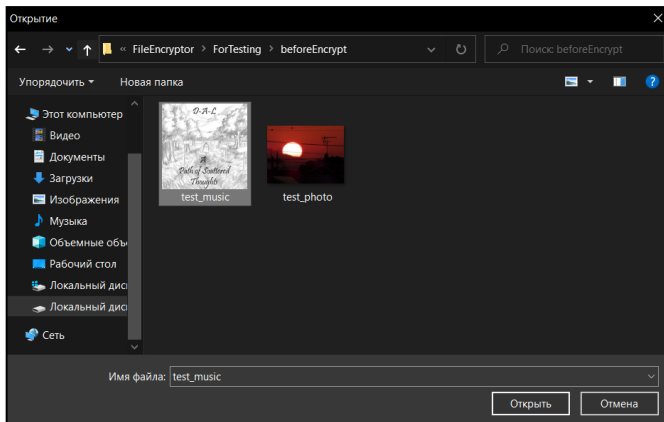


Рисунок 3 – Вибір файлу для тестування програми

Обравши файл користувач повинен вказати, куди він хоче зберегти файл та натиснути на кнопку «Зашифрувати». Після всіх пройдених користувачем етапів буде зашифрований файл та виведена інформація про роботу алгоритмів.

Після завершення операції шифрування користувач може побачити виведену інформацію про використаний алгоритм шифрування: час роботи алгоритму, розмір застосованого ключа (в бітах), розмір блоку алгоритму (теж в бітах), обраний в другому розділі режим шифрування CBC та кількість використаної пам'яті на роботу алгоритму шифрування або дешифрування (в байтах).

Головне вікно програми з порівняльними характеристиками алгоритмів після шифрування представлено на рис. 4.

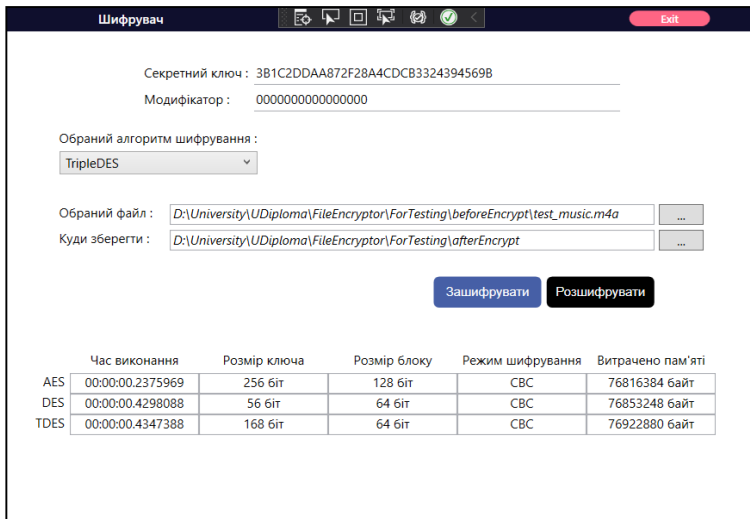


Рисунок 4 – Головне вікно програми після шифрування файлу

Виведені дані можуть використовуватись для порівняння продуктивності роботи та криптостійкості алгоритмів. Зашифрований файл можна знайти в теці або за вказаним шляхом зберігання.

Також проводилось модульне тестування, яке теж є одним з етапів розробки, оскільки воно дозволяє виявити помилки в частинах коду.

Результати тестування програми за допомогою модульного тесту представлено на рис. 5.

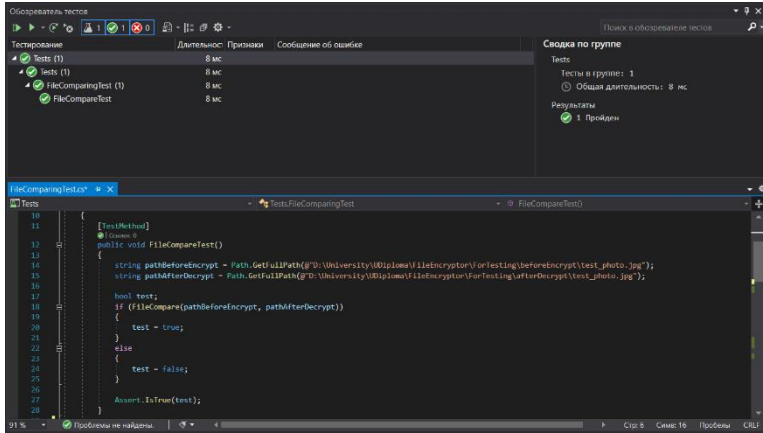


Рисунок 5 – Результаты модульного тестування

Даний тест відповідає за перевірку файлів на еквівалентність. В середині тесту записується файл до шифрування та файл після дешифрування, файли зчитуються та проходять побайтову перевірку на схожість. Тест використовує створену функцію перевірки на еквівалентність файлів (*FileCompare*) та рахується пройденим, якщо результат перевірки дає «*true*», та не пройденим, якщо результат перевірки «*false*».

Висновки

Реалізований додаток надає користувачу вибір алгоритмів симетричного шифрування та забезпечує системою шифрування та дешифрування файлів загального призначення. Після завершення шифрування або дешифрування інформація про роботу обраного алгоритму виводиться на головному екрані. Дана інформація дозволяє користувачу проводити порівняльний аналіз алгоритмів, які реалізовані в програмі та були використані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ian Griffiths. Programming C# 8.0. Build Cloud, Web, and Desktop Applications / Griffiths Ian. – O'REILLY, 2020 – 800 p.
2. П. Торстейнсон. Криптографія і безпека в технології.NET / Торстейнсон П., Ганеш Г.А. – [пер. с англ] – 4-е изд., електрон. – М.: Лабораторія знань, 2020. – 428 с.
3. Jean-Philippe Aumasson. Serious Cryptography: A Practical Introduction to Modern Encryption, 2018 – 304 p.

УДК 622.276

Хакбердиев Абдулла Баходир угли
студент

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
(Архангельск, Россия)

МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

Аннотация. Установки ЭЦН являются основным видом нефтедобывающего оборудования. Если в 1960 г ими добывалось 9,3 млн. тонн нефти, то в уже в 1980 г. – около 200 млн. тонн при 19 % фонда скважин. В Российской Федерации насосами ЭЦН оснащено более 35% всех нефтяных скважин и добывается более 65% всей нефти.

Ключевые слова: нефть, газ, добыча, эффективность добычи.

Hakberdiev Abdulla Bahodir o'g'li

Student

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
(Arkhangelsk, Russia)

MECHANIZED METHODS OF OIL AND GAS PRODUCTION

Annotation. ESP installations are the main type of oil-producing equipment. If in 1960 they produced 9.3 million tons of oil, then in 1980 – about 200 million tons with 19% of the well stock. In the Russian Federation, more than 35% of all oil wells are equipped with ESP pumps and more than 65% of all oil is produced.

Keywords: oil, gas, production, production efficiency.

Большая часть скважин в современном мире уже эксплуатируется механизированным способом. При механизированном способе добычи используют такие формы энергии, как: газлифт (энергия сжатого газа), тепловая (термолифт), ШСНУ, электрическую, гидравлическую и пневматическую.

В России разработка бесштанговых насосов началась еще в 20 веке.

Фонтанная эксплуатация скважины – это один из способов подъема продукции скважины от забоя на поверхность. При этом есть некоторые условия, которые говорят о том, что энергия на забое $W_{заб}$ больше или равна энергии, которая расходуется на преодоление разного рода сопротивлений W_c на всей длине скважины во время подъема продукции: $W_{заб} \geq W_c$.

Виды фонтанирования можно отличить в зависимости от соотношения устьевого и забойного давлений с давлением насыщения нефти газом. Исходя из этого можно выделить три вида фонтанирования: артезианское фонтанирование, газлифтное фонтанирование с началом выделения газа в стволе скважины, а также в самом пласте.

Первый вид фонтанирования, артезианский, происходит за счет гидростатического напора, то есть, $P_z > P_{нас}$, $P_y > P_{нас}$. Газ при таком фонтанировании выделяется за пределами скважины, поэтому его достаточно редко можно встретить на

практике. Зачастую артезианское фонтанирование характерно для пластов с аномально высоким пластовым давлением, что в принципе встречается не часто.

Второй тип фонтанирования, газлифтный с началом выделения газа в стволе, происходит при $P_з > P_{нас} > P_у$. При таком фонтанировании по скважине движется газожидкостная смесь, то есть принцип фонтанирования выстроен по принципу работы газожидкостного подъемника, когда ближе к устью количество свободного газа увеличивается, вследствие чего растет газосодержание потока. Большинство скважин работают именно по такому виду.

Третий вид фонтанирования, газлифтный с началом выделения газа в пласте, происходит при $P_{нас} > P_з$. При таком фонтанировании основная часть газа поступает в НКТ, остальная часть поступает в затрубное пространство.

Иными словами, фонтанная эксплуатация – это эксплуатация скважины, при которой подъем жидкости на поверхность происходит за счет энергии в пласте и породах. Эта энергия заключена в продукции скважины. Поэтому источником такого фонтанирования являются потенциальная энергия жидкости $W_ж$ и газа $W_г$. Энергия выделяющегося газа должна быть по давлению меньше давления насыщения.

Подъем продукции скважин на дневную поверхность с помощью потенциальной энергии газа называется газлифтным способом эксплуатации.

Рабочим агентом в процессе газлифтной эксплуатации служит газ, который отбирают из газовой залежи (природный газ), или же используется попутно-добываемый газ (нефтяной газ).

По сравнению с насосной эксплуатацией газлифт имеет ряд преимуществ:

- возможность эксплуатации высокодебитных скважин;
- достаточно простое оборудование, спускаемое в скважину;
- легкое регулирование работы скважины.

Газлифтная эксплуатация удобна и необходима тем, что она может компенсировать недостающее количество газа, необходимого для подъема жидкости на поверхность.

Принцип действия газлифта заключается в следующем: по затрубному пространству двух наружной и внутренней трубами подают под давлением газ или воздух. Наружная труба будет считаться воздушной, внутренняя труба называется подъемной, потому как по ней нефть в смеси с газом или же с воздухом поднимается на поверхность. По воздушной трубе жидкость вытесняется в подъемную трубу, после чего этот газ перемешивается с жидкостью. В это время уменьшается плотность газированной жидкости.

Глубиннонасосная эксплуатация является одним из видов механизированного подъема жидкости из скважин.

По принципу действия глубинного насоса установки бывают: плунжерные (поршневые); центробежные; винтовые; струйные; вибрационные (звуковые); диафрагменные; роторно-поршневые и другие.

По типу передачи энергии глубинному насосу от приводного двигателя: штанговые; бесштанговые. Скважинные штанговые насосные установки бывают балансирные и безбалансирные. По типу используемого привода делятся на механические, гидравлические и пневматические.

Разновидность бесштанговых глубиннонасосных установок делится также в зависимости от используемого привода и его местоположения: с электроприводом; с гидроприводом; с приводом на поверхности; с приводом в скважине.

По своему назначению, в зависимости от того, будет производиться работа на подачу или высоту подъема, подразделяются на насосы подачи для эксплуатации низкодебитных, среднедебитных и высокодебитных скважин, а также на насосы для высоты подачи, то есть, напора, для эксплуатации неглубоких, средней глубины и глубоких скважин.

Наиболее часто на производстве встречаются скважинные штанговые насосные установки (СШНУ), установки погружных центробежных насосов с электроприводом (УЭЦН), установки гидравлических поршневых насосов (УГПН), установки с винтовыми насосами и электроприводом (УЭДН), установки со струйными насосами (УСН).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений: Учебник для вузов. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: НЕДРА, 1998;
2. Бойко, В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений [Текст]: учеб. пособ. для вузов. – М. / В.С. Бойко; Недра, 1990. – 427 с;
3. Ивановский, В.Н. Установки погружных центробежных насосов для добычи нефти [Текст]: учеб. пособ. для вузов. / В.Н. Ивановский, С.С. Пекин, А.А. Сабиров – М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2002. – 256 с;
4. Мищенко, И.Т. Скважинная добыча нефти [Текст]: учеб. пособ. для вузов. / И.Т. Мищенко – М.: М71 ФГУ Изд-в «Нефти и газ» РГУ нефти и газ им. И.М. Губкина, 2003. – 816 с;
5. Справочник по нефтепромысловому оборудованию [Текст]: учеб. пособ. вузов. / под. ред. Е.И. Бухаленко. – М.: Недра, 1983. – 399 с.

REFERENCES

1. Zheltov Yu. P. Development of oil fields: A textbook for universities. - 2nd edition, revised and supplemented. - Moscow: NEDRA, 1998;
2. Boyko, V. S. Development and operation of oil fields [Text]: textbook. help. for universities. - M. / V. S. Boyko; Nedra, 1990 – P. 427;
3. Ivanovsky, V. N. Installations of submersible centrifugal pumps for oil production [Text]: textbook. help. for universities. / V. N. Ivanovsky, S. S. Pekin, A. A. Sabirov-M.: GUP Publishing House "Oil and Gas" Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2002. – P. 256;
4. Mishchenko, I. T. Borehole oil production [Text]: textbook. help. for universities. / I. T. Mishchenko-M.: M71 FSU Publishing House "Oil and Gas" Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2003 – P. 816;
5. Handbook of oilfield equipment [Text]: textbook. help. universities. / ed. by E. I. Bukhalenko. - Moscow: Nedra, 1983 – P. 399.

УДК 621.3

Цыганчук Василь Васильович
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
(Івано-Франківськ, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ В ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ MULTISIM 10

Анотація. Стаття присвячена застосуванню комп'ютерної програми Multisim 10 для моделювання та аналізу перехідних процесів в лінійних електричних колах. Даються короткі відомості про роботу з цією програмою. Наведено приклад моделювання перехідних процесів з використанням осцилографа. Приведені порівняння розрахункових параметрів з вимірюваними параметрами на моделі в Mathcad. Показано, що ці комп'ютерні програми можуть використовуватися в навчальному процесі при вивченні теми «Перехідні процеси в лінійних електричних колах».

Ключові слова: комп'ютерне середовище Multisim, моделювання, аналіз, перехідні процеси, осцилограма.

Цыганчук Василий Васильевич
ИФНТУНГ
(Ивано-Франковск, Украина)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА MULTISIM 10

Аннотация. Статья посвящена применению компьютерной программы Multisim 10 для моделирования и анализа переходных процессов в линейных. Приведен пример моделирования переходных процессов с использованием осциллографа. Приведены сравнения расчетных параметров с измеряемыми параметрами на модели в Mathcad. Показано, что эта компьютерная программа может использоваться в учебном процессе при изучении темы «Переходные процессы в линейных электрических цепях».

Ключевые слова: компьютерная среда Multisim, моделирование, осциллограмма.

Tsyhanchuk Vasyl Vasylovych
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
(Ivano-Frankivsk, Ukraine)

INVESTIGATION OF TRANSITION PROCESSES IN LINEAR ELECTRICAL CIRCUITS USING THE MULTISIM 10 SOFTWARE

Abstract. The article is devoted to the application of the computer program Multisim 10 for modeling and analysis of transients in linear electrical circuits. Brief information on working with this program is given. An example of modeling transients using an oscilloscope is

given. The comparisons of the calculated parameters with the measured parameters on the model in Mathcad are given. It is shown that these computer programs can be used in the educational process in the study of the topic "Transients in linear electrical circuits".

Keywords: computer environment Multisim, modeling, oscillogram.

При вивченні курсу електротехніки важливе значення приділяється проведенню лабораторних робіт. Студент, прийшовши в лабораторію, отримує завдання дослідити певне явище за допомогою лабораторного обладнання. Для цього передбачена інструкція або опис роботи, що містить детальні вказівки, що і як потрібно зробити. Слідуючи інструкціям, необхідно зрозуміти суть проведеного дослідження, зібрати електричне коло, виконати вимірювання, заповнити таблиці, опрацювати результати, нарисувати графіки, написати висновок.

В основному всі лабораторні дослідження і роботи, перевірка правильності виконання електротехнічних розрахунків виконуються при експериментальному дослідженні реальних схем і пристроїв (рис.1).

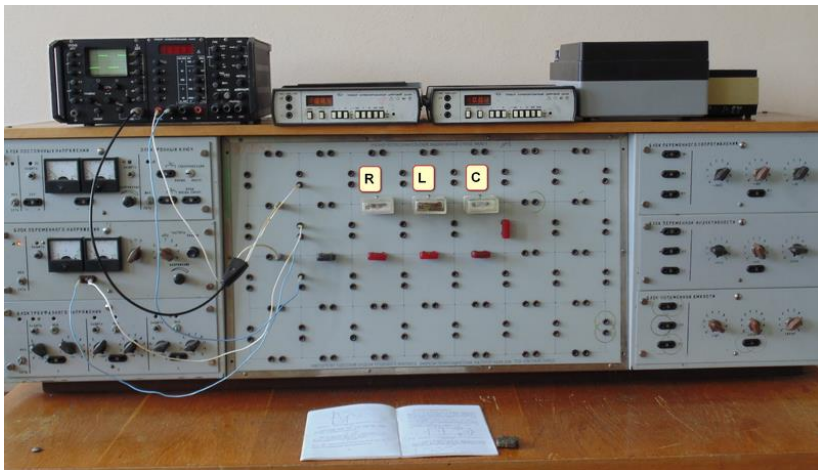


Рис.1 Лабораторний стенд для проведення досліджень процесів в R , L , C колі.

При всіх позитивних якостях даний метод має ряд суттєвих недоліків:

- для експериментального дослідження схеми необхідно мати відповідне вимірювальне обладнання і натурні (реальні) працюючі електричні машини;
- похибка реальних вимірювальних приладів може бути достатньо великою;
- для дослідження схем необхідно збирати їх макети із реальних елементів, що приводить до значних матеріальних і часових затрат.

Насправді проведення лабораторної роботи охоплює значно більший об'єм досліджень і експериментів. Результати проведених вимірювань заносяться в таблиці і вже по ним проводиться обробка даних, побудова графіків, підведення підсумків та підготовка студента до захисту роботи. Всі ці пункти проводяться вже за межами

лабораторії, як правило, в домашніх умовах. При цьому студент використовує комп'ютер для оформлення звіту. І саме тут величезну допомогу відіграють інтерактивні програми, що допомагають глибше зрозуміти явища та засвоїти навчальний матеріал.

Перехід до он-лайн навчання спричинив появу великої кількості нових технічних рішень, надав студентам більшої автономії. Тепер вони мають достатньо свободи дій задля саморозвитку та самовдосконалення. Такий формат є зручним інструментом, особливо в умовах розвитку цифрових технологій.

Недоліком комп'ютерних програм, таких, як Electronics Workbench, Multisim, Circuit Maker та ін., є неможливість проводити реальні дослідження електричних схем і радіокомпонентів, що впливає на вміння студентів дотримуватися правил техніки безпеки при роботі з електротехнічним обладнанням під напругою.

Водночас моделювання електричних схем на комп'ютерах позбавлене ряду недоліків:

- не потрібно вимірювальних приладів і макетів досліджуваних схем;
- похибку дослідження схем шляхом моделювання на комп'ютері можна зробити достатньо малою;
- час, витрачений на комп'ютерне моделювання, незрівнянно менший часу, витраченого на виготовлення макету і його експериментального дослідження.

Можна сказати, що моделювання електричних і електронних схем на комп'ютерах – це суттєвий прогрес в техніці експериментальних досліджень.

З метою вдосконалення методики викладання дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» була створена віртуальна лабораторна робота з використанням програмного продукту Multisim та математичного пакету Mathcad. Емулятор електричних схем і кіл дає змогу імітувати на екрані монітора процеси збирання електричних схем, досліджувати особливості їх роботи, проводити вимірювання електричних величин так, як це робиться в реальному фізичному експерименті.

Інтерфейс програми Multisim імітує віртуальну лабораторію з великим набором різних активних і пасивних елементів електричних кіл і широкий спектр контрольно-вимірювальних приладів, що наближає її до реального лабораторного стенду [1].

Перед проведенням моделювання в середовищі Multisim студенти повинні знати основні теоретичні положення класичного методу аналізу перехідних процесів в лінійних колах [2].

За допомогою зручного інтерфейсу студенти моделюють електричне коло та досліджують перехідні процеси в R , L , C колі при вмиканні на сталу напругу і короткому замиканні (рис. 2).

З бібліотеки програми вибираються необхідні для дослідження компоненти: резистор $R=50 \div 150$ Ом, індуктивність $L=50 \div 70$ мГ, конденсатор $C=0,1 \div 1$ мкФ, функціональний генератор, осцилограф. Перехідні процеси, що виникають від включення (відключення) джерела постійної напруги, зручно моделювати подачею на вхід кола прямокутних імпульсів (при цьому тривалість імпульсу повинна бути багато більше постійної часу кола). Для цього в роботі використовується імпульсне джерело напруги. Щоб отримати осцилограму перехідного струму в колі, додаємо в схему опір $R_i=1$ Ом, сигнал з якого подаємо в канал А.

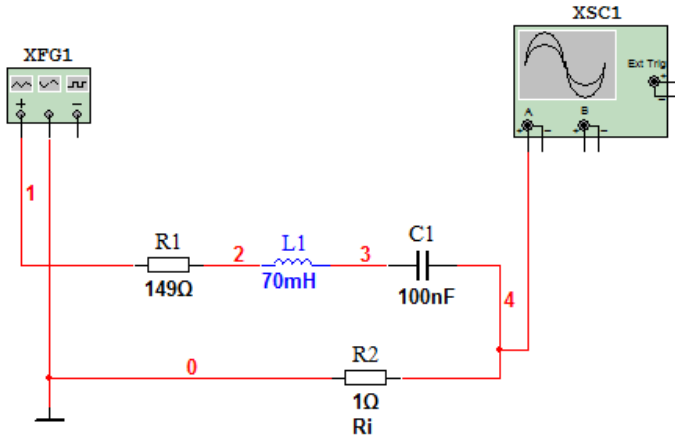


Рис. 2 Схема для дослідження перехідних процесів у колі з RLC елементами.

Вільний процес у колі з послідовним з'єднанням R , L , C елементів описується рівнянням:

$$L \frac{di}{dt} + Ri + \frac{1}{C} \int i dt = 0. \quad (1)$$

Однорідне диференціальне рівняння другого порядку:

$$LC \frac{d^2 u_C}{dt^2} + RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0. \quad (2)$$

Перехідний процес у колах другого порядку може бути аперіодичним або коливально-загасаючим. Граничний режим між ними називають граничним (гранично-аперіодичним). Для послідовного коливального контуру, що підключається до джерела напруги, характеристичне рівняння буде мати вигляд:

$$p^2 + \frac{R}{L} p + \frac{1}{LC} = 0. \quad (3)$$

Характеристичне рівняння для визначення p часто складають більш простим способом. Для цього записують вираз комплексного входного опору електричної схеми для змінного струму. Здійснивши заміну $j\omega$ на p отримують вираз $Z(p)$ та прирівнюють його до нуля $Z(p) = 0$.

$$R + pL + \frac{1}{pC} = 0. \quad (4)$$

Характеристичне рівняння другого степеня може мати:

- два дійсних різних від'ємних корені;
- два дійсних рівних від'ємних корені;
- два комплексно-спряжених корені з від'ємною дійсною частиною.

Корені такого рівняння визначимо за допомогою програми MathCad, скориставшись символьними обчисленнями. Виділимо змінну p і почергово відкривемо вкладки Symbolics -> Variable -> Solve:

$$\begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \end{pmatrix} := \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{C^2 \cdot R^2 - 4 \cdot C \cdot L} - C \cdot R}{2 \cdot C \cdot L} \\ \frac{\sqrt{C^2 \cdot R^2 - 4 \cdot C \cdot L} + C \cdot R}{2 \cdot C \cdot L} \end{pmatrix}$$

При вибраних параметрах елементів кола отримали:

$$\underline{R} := 150 \quad \underline{L} := 70 \cdot 10^{-3} \quad \underline{C} := 0.1 \cdot 10^{-6} \quad U := 20$$

$$p_1 = -1.071 \times 10^3 + 1.19i \times 10^4$$

$$p_2 = -1.071 \times 10^3 - 1.19i \times 10^4$$

Корені комплексні спряжені, тому $p_{1,2} = -\delta \pm j\omega_0$ і відповідно комплексно-спряженими будуть A1 та A2.

Вільна складова струму при цьому $i'' = Ae^{-\delta t} \sin(\omega_0 t + \nu)$.

Як бачимо, в колі відбувається коливальний (періодичний) згасаючий процес.

Проведемо визначення коефіцієнта загасання δ і кутової частоти ω_0 в Mathcad:

$$\delta_{(R, L)} := \frac{R}{2L} \quad \text{коефіцієнт загасання}$$

$$\omega_{0-}(L, C) := \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \quad \text{частота незгасаючих коливань ідеального контура при R=0}$$

$$\omega_{B-}(R, L, C) := \sqrt{\frac{1}{L \cdot C} - \frac{R^2}{4L^2}}$$

Отримаємо такі дані:

$$\underline{\delta} := \delta_{(R, L)} = 1.071 \times 10^3$$

$$\omega_0 := \omega_{0-}(L, C) = 1.195 \times 10^4$$

$$\omega_B := \omega_{B-}(R, L, C) = 1.19 \times 10^4$$

Для обробки осцилограм є дві перемішувані вертикальні різнокольорові лінії (візирі). Переміщення візирів здійснюється «перетягуванням» їх за трикутні прапорці вгорі візирів або кнопками зі стрілками «вправо-вліво» лівіше позначень T1 і T2. Для

кожного з візирів вказуються значення часу і напруги для каналів А і В. Крім того, показується значення різниці часів і напруг для моментів часу, встановлених положень візирів (рис. 3).

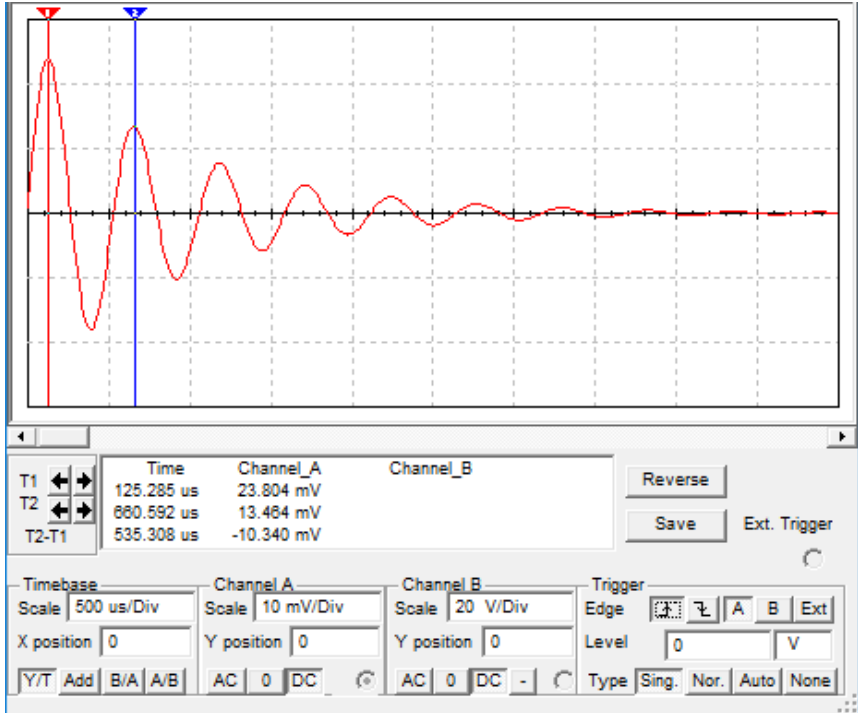


Рис.3 Осцилограма перехідного струму $i(t)$.

Визначення декременту загасання:

$$u_{Rm1} := 23.8 \quad u_{Rm2} := 13.46$$

$$\Delta_{\text{граф}} := \frac{u_{Rm1}}{u_{Rm2}} = 1.768 \quad \Delta_{\text{розрах}} := e^{\delta \cdot T_B} = 1.753$$

$$\text{логарифмічний декремент загасання} \quad \theta := \ln(\Delta_{\text{розрах}}) = 0.561$$

Побудуємо в Mathcad графік струму перехідного процесу:

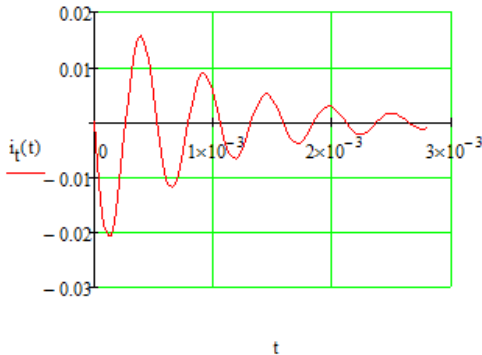
$$i = A e^{-\delta t} \sin \omega_B t.$$

$$i_{II}(U, L, \delta, \omega_B, t) := \frac{-U}{\omega_B \cdot L} \cdot e^{-\delta \cdot t} \cdot \sin(\omega_B \cdot t)$$

$$\tau := \frac{1}{\delta} = 1 \times 10^{-3}$$

$$\Delta t := \frac{\tau}{33} \quad t := 0, \Delta t \dots 3 \cdot \tau$$

$$i_t(t) := i_{II}(U, L, \delta, \omega_B, t)$$



$$U = 20$$

$$R = 150$$

$$L = 0.07$$

$$C = 1 \times 10^{-7}$$

$$p_1 = -1.071 \times 10^3 + 1.19i \times 10^4$$

$$p_2 = -1.071 \times 10^3 - 1.19i \times 10^4$$

$$\tau = 9.333 \times 10^{-4}$$

Порівняємо отримані дані розрахунків з експериментальними значеннями:

$$T_B := 524 \mu s$$

$$\omega_B := \frac{2 \cdot \pi}{T_B} = 1.199 \times 10^4 \frac{1}{s}$$

Висновки

Для вивчення дисципліни „Теоретичні основи електротехніки” серед можливих варіантів програм вибрано найпростішу у використанні і досконалу, а саме MULTISIM 10, яка відкриває широкі можливості вдосконалення навчального процесу, а також розвитку нових методів експериментальних досліджень. Наявність у програмі віртуальних контрольно-вимірювальних приладів дозволяє планувати та проводити широкий спектр експериментів: від навчальних дослідів до дослідження реальних пристроїв. Усе це зумовило розповсюдження програми за кордоном і використання її в навчальних курсах технічних університетів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Марченко А. Л., Освальд С. В. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim: учебное пособие для вузов. М.: ДМК Пресс, 2010. 448 с.
2. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник. М.: Гардарики, 2007. 701 с.

УДК 69

Широков Евгений Юрьевич
студент,
Гурьев Даниил Юрьевич
студент,
Научный руководитель: Федюк Роман Сергеевич
кандидат технических наук
Двфу
(Владивосток, Россия)

РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ

Аннотация. Проблематика представленной статьи заключается в необходимости систематизации методической информации обзорного характера, раскрывающей вопросы расчета и конструирования фундаментов. Данная статья призвана помочь молодым ученым и студентам, только начинающим знакомиться с изучением фундаментов. Основной целью данной статьи является систематизация информации обзорного характера, касающейся расчетов и конструирования фундаментов. Автором производится работа посредством применения эмпирических и теоретических методов исследования. С целью более полного раскрытия темы и получения достоверных данных автором используются публикации и материалы отечественных и зарубежных источников.

Ключевые слова. Фундамент, расчет, конструирование, элемент, архитектура, система, строительство, конструкция.

Shirokov Evgeny Yurievich
student,
Guryev Daniil Yuryevich
student,
Scientific supervisor: Fedyuk Roman Sergeevich
Candidate of Technical Sciences
Fefu
(Vladivostok, Russia)

CALCULATION AND CONSTRUCTION OF FOUNDATIONS

Annotation. The problem of the presented article is the need to systematize methodological information of a review nature, revealing the issues of calculation and construction of foundations. This article is intended to help young scientists and students who are just beginning to get acquainted with the study of foundations. The main purpose of this article is to systematize the information of an overview nature concerning the calculations and construction of foundations. The author works through the use of empirical and theoretical research methods. For the purpose of more complete disclosure of the topic and obtaining reliable data, the author uses publications and materials from domestic and foreign sources.

Keywords. *Foundation, calculation, construction, element, architecture, system, construction, construction.*

Строительство заключается в возведении зданий и сооружений, а также включает в себя следующие поддерживающие функциональность объекта функции, как: капитальный и текущий ремонт, реконструкция, реставрация, реновация и т.д. Сфера архитектуры и строительства является одной из самой интенсивно развивающихся и распространяющихся научно-технических областей деятельности современного мира. Строительный процесс включает в себя абсолютно все организационные, планировочные, изыскательные, проектные, пусконаладочные, строительно-монтажные работы, связанные как с созданием, так и изменением с возможным сносом объекта. Основным результатом строительства является возведенное или отреставрированное здание, имеющее внутреннюю отделку, действующую инженерно-технологическую систему, а также полный пакет документации, определяемый законом Российской Федерации [1].

Фундаменты являются основным элементом при строительстве, выполняющих ключевую роль, связанную с восприятием всех нагрузок от вышележащих конструкций. Исходя из этого, изучение вопросов, связанных с расчетом и конструированием фундаментов, является одной из самых актуальных тем из области современного строительства.

Основания и фундаменты сооружений должны проектироваться на основе и с учетом: результатов инженерных изысканий для строительства; данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения и условия его эксплуатации; нагрузок, действующих на фундаменты; окружающей застройки и влияния на нее вновь строящихся и реконструируемых сооружений; экологических и санитарно-эпидемиологических требований. При проектировании оснований и фундаментов должны быть предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность на всех стадиях строительства и эксплуатации сооружений.

Основания должны рассчитываться по двум группам предельных состояний: К первой группе предельных состояний (по несущей способности) относятся состояния, приводящие сооружение и основание к полной непригодности к эксплуатации (потеря устойчивости формы и положения; хрупкое, вязкое или иного характера разрушение; резонансные колебания; чрезмерные деформации основания и т.п.). Ко второй группе предельных состояний (по деформациям) относятся состояния, затрудняющие нормальную эксплуатацию сооружения или снижающие его долговечность вследствие недопустимых перемещений (осадок, подъемов, прогибов, кренов, углов поворота, колебаний, трещин и т.п.) [2].

Целью расчета оснований по деформациям является ограничение абсолютных или относительных перемещений такими пределами, при которых гарантируется нормальная эксплуатация сооружения и не снижается его долговечность (вследствие появления недопустимых общих и неравномерных осадок, подъемов, кренов, изменений проектных уровней и положений конструкций, расстройств их соединений и т.п.). При этом имеется в виду, что прочность и трещиностойкость фундаментов и

надфундаментных конструкций проверены расчетом, учитывающим усилия, которые возникают при взаимодействии сооружения с основанием [3].

Таким образом, при проектировании оснований фундаментов зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения определяющим в большинстве случаев является расчет по деформациям. Цель данного расчета: ограничение перемещений фундаментов значениями, обеспечивающими условия нормальной эксплуатации сооружения и его долговечность [4].

Обеспечение наилучшего совпадения фактических и теоретических (расчетных) значений осадок фундаментов обуславливает надежность, долговечность и безопасность принятых проектных решений на протяжении всего эксплуатационного цикла здания и является особенно актуальной задачей механики грунтов при учете в расчетах нелинейной стадии деформирования грунтов основания, позволяющей получить наиболее экономичные варианты фундаментов [5].

Таким образом, основной целью данной статьи являлось выполнение систематизации информации обзорного характера, касающейся расчетов и конструирования фундаментов. В результате работы были изучены ключевые вопросы, касающиеся актуальности расчета фундаментов в современном строительстве, а также основные сведения, касающиеся расчета и конструирования фундаментов в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев С.И., Кондратьев С.О. Определение предельной величины крена фундамента в результате его взаимодействия с надфундаментной конструкцией // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017.
2. Isakova E. A., Bochkareva T. M. Investigation of the nature of the work of an artificially improved base reinforced with different-sized horizontal elements. Vestnik MGSU. 2016.
3. Беспалова А.В., Беспалов А.Е., Карабанов П.В., Тер-Мартirosян А.З. Опыт расчета и конструирования фундаментов высотных зданий в глубоких котлованах в сложных инженерно-геологических условиях // Вестник МГСУ. 2008.
4. Novikov V. V., Bochkareva T. M. Investigation of the constructive solution of tape foundations on karst territories and bases of highly compressible soils // Vestnik PNIPU. Construction and architecture. 2014.
5. Алексеев С.И., Кондратьев С.О. Методика проектирования фундаментов на естественном основании по заданной осадке // Вестник ТГАСУ. 2018.

УДК 625

Эминова Эльмира Бицирамазановна
аспирант 1 года обучения,
Лунева Ольга Федоровна
магистрант 1 года обучения,
Бараненко Денис Александрович
к.т.н., доцент факультета биотехнологий
Университета ИТМО
(Санкт-Петербург, Россия)

ЭКСТРАКЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛЮКОЗИНОЛАТОВ В РАСТЕНИЯХ СЕМЕЙСТВА КРЕСТОЦВЕТНЫЕ (CRUCIFERAE)

Аннотация. Развитие тенденции здорового образа жизни увеличивает из года в год спрос на функциональные пищевые продукты, обладающие, помимо высокой ценности, профилактической направленностью.

Целью работы являлся анализ литературных данных о современных методах экстракции глюкозинолатов из растительного сырья для последующего получения на их основе функциональных пищевых ингредиентов.

Ключевые слова: семейства Крестоцветные, экстракция, глюкозинолат.

Eminova Elmira Bitsiramazanovna
1st year postgraduate student,
Luneva Olga Fedorovna,
1st year master's student,
Baranenko Denis Alexandrovich
Ph.D., Associate Professor at the Faculty of Biotechnology
ITMO University
(Saint Petersburg, Russia)

EXTRACTION AND DETERMINATION OF GLUCOSINOLATES IN PLANTS OF THE CRUCIFERAE FAMILY

Annotation. The development of the trend of a healthy lifestyle increases from year to year the demand for functional food products, which, in addition to high value, have a preventive focus.

The aim of the work was to analyze the literature data on modern methods for the extraction of glucosinolates from plant raw materials for the subsequent production of functional food ingredients on their basis.

Key words: cruciferous family, extraction, glucosinolates.

Ряд заболеваний диагностируется на поздних стадиях зачастую из-за неспецифичности симптомов (рак яичников), в связи с чем профилактика становится все чаще применяемой мерой для снижения риска или облегчения тяжести недуга.

Одними из наиболее перспективных источников ценных компонентов, являются растения семейства Крестоцветные (*Cruciferae*). Они имеют в своем составе уникальную группу биологически активных веществ – глюкозинолатов, ставших предметом исследований многих ученых в контексте онкопротекторных, антибактериальных и других свойств [1].

Глюкозинолаты стабильные и неактивные соединения. Однако при нарушении целостности клеточных структур они подвергаются гидролизу под действием фермента мирозиназы, образуя вторичные метаболиты, такие как изотиоцианаты, индольные производные и др. К числу наиболее изученных относится сульфорафан, который исследовался как средство, блокирующее развитие рака, из-за его способности индуцировать ферменты фазы детоксикации II [2, 3]. Индол-3-карбинол также изучался как противораковое средство, способное стимулировать пути клеточной детоксикации [4].

Основным методом извлечения биологически активных веществ из растений семейства Крестоцветные является экстракция. В общем виде схема получения экстрактов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема экстракции и определения глюкозинолатов.

Повреждение тканей растения проводится быстрым замораживанием и последующей сублимационной сушкой, что приводит к дезактивации мирозиназы и, соответственно, предотвращению гидролиза глюкозинолатов.

В качестве экстрагентов для извлечения глюкозинолатов могут применяться дистиллированная вода, метанол и этанол в различных соотношениях. Повысить скорость экстракции и/или степень извлечения можно, сочетания классическую экстракцию с применением ультразвука [5] или микроволнового поля [6].

Общее содержание глюкозинолатов может быть оценено титриметрическим методом анализа [7], либо спектрофотометрическим [8].

Для определения содержания отдельных глюкозинолатов необходимо провести предварительную десульфатацию ферментом сульфатазой и провести анализ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в соответствии с ГОСТ ISO 9167-1-2015 [9] в сочетании с ИК-спектроскопией или масс-спектрометрией [10].

Экстракты, обладающие наибольшей биологической ценностью, после щадящего концентрирования могут быть внесены в состав микро- или нанокapsул с

использованием пищевых полимеров. Функциональные пищевые ингредиенты предполагается получить с помощью сублимационной сушки инкапсулированных экстрактов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Кретович В.Л. Биохимия растений. - М:Высшая школа. - 1980. - 447 с.
2. Brooks JD, Paton VG, Vidanes G. Potent induction of phase 2 enzymes in human prostate cells by sulforaphane. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2001;10(9):949–54.
3. Fahey JW, Talalay P. Antioxidant functions of sulforaphane: a potent inducer of phase II detoxication enzymes. *Food Chem Toxicol.* 1999;37(9-10):973–9.)
4. Wang TT, Schoene NW, Milner JA, Kim YS. Broccoli-derived phytochemicals indole-3-carbinol and 3,3'-diindolylmethane exerts concentration-dependent pleiotropic effects on prostate cancer cells: comparison with other cancer preventive phytochemicals. *Mol Carcinog.* 2012;51(3):244–56).
5. Wang T, Liang H, Yuan Q. Optimization of ultrasonic-stimulated solvent extraction of sinigrin from Indian mustard seed (*Brassica Juncea L.*) using response surface methodology. *Phytochem Anal.* 2011 May-Jun;22(3):205-13. doi: 10.1002/pca.1266. Epub 2010 Nov 2. PMID: 21046685.
6. Blažević I, Đulović A, Čikeš Čulić V, Popović M, Guillot X, Burčul F, Rollin P. Microwave-Assisted versus Conventional Isolation of Glucosinolate Degradation Products from *Lunaria annua L.* and Their Cytotoxic Activity. *Biomolecules.* 2020 Feb 1;10(2):215. doi: 10.3390/biom10020215. PMID: 32024150; PMCID: PMC7072642.
7. А.с. 4039931/30-13. Способ определения глюкозинолатов в семенах крестоцветных / Н.С. Осик, П.С. Попов, А.А. Бородулина. – 24.04.1986.
8. M.S. Sujith Kumar, Bishal Gurung, K.H. Singh, Dhraj Singh. A simple spectrophotometric method for estimating total glucosinolates in mustard de-oiled cake. *International Journal of Food Properties*, Vol. 20, 2017 – Issue 12.
9. ГОСТ 9167-1-2015. Определение содержания глюкозинолатов. Введен с 01.07.2016 – Москва: Стандартинформ, 2016.
10. Crocoll, C., Halkier, B.A. and Burow, M. 2016. Analysis and quantification of glucosinolates. *Curr. Protoc. Plant Biol.* 1:385-409. doi: 10.1002/cppb.20027

ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Уважаемые научно-педагогические работники учебных заведений, аспиранты, соискатели и студенты. Приглашаем Вас принять участие в

**LXXV Международной научной конференции
«Актуальные научные исследования в современном мире»
(26-27 июля 2021 г.)**

Для участия в конференции необходимо до **25 июля 2021 г. (включительно)** отправить статью на электронную почту оргкомитета: iscience.in.ua@gmail.com.

Рабочие языки конференции: *українська, русский, english, казахша, o'zbek, limba română, Հայերեն*

Планируется работа следующих секций:

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. АРХИТЕКТУРА | 16. СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ |
| 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | 17. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 3. ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ | 18. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 4. ВОЕННЫЕ НАУКИ | 19. ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ |
| 5. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ | 20. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 6. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ | 21. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 7. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ | 22. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И СПОРТ |
| 8. КУЛЬТУРОЛОГИЯ | 23. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 9. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ | 24. ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ |
| 10. МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ | 25. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 11. НАУКИ О ЗЕМЛЕ | 26. ЭКОЛОГИЯ |
| 12. ПЕДАГОГИКА | 27. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 13. ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ | 28. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 14. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | |
| 15. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ | |

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ

Для участия в конференции необходимо до **25.07.2021 г. (включительно)** отправить на электронный адрес: iscience.in.ua@gmail.com:

1. Текст статьи (оформлен в соответствии с нижеприведенными требованиями);
2. заявку участника;
3. копию документа об оплате орг. взноса в электронном виде или (СНГ. Отправить на email № перевода и название системы перевода. Украина (сума, дата, время и ФИО плательщика);
4. личную фотографию в формате.jpeg (по желанию).

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Июнь 2021 г.

ВЫПУСК 6(74)

Часть 6

Ответственность за новизну и достоверность результатов научного исследования несут авторы

Ответственный за выпуск: Водяной О.
Дизайн и верстка: Вовкодав А.

Учредитель: ОО "Институт социальной трансформации"
свидетельство о государственной регистрации №1453789 от 17.02.2016 г.

Подписано к печати 04.07.2021.
Формат 60x84 1/16.
Тираж 300 шт. Заказ №042
Изготовитель: ФЛП "Кравченко Я.О."
свидетельство о государственной регистрации В01 №560015
Адрес: 03039, Украина, Киев, просп. В. Лобановского, 119
тел. +38 (044) 561-95-31

Адрес ред. коллегии:
08400, Украина, Киевская обл., г. Переяслав,
ул. Богдана Хмельницкого, 18
тел.: +38 (063) 5881858
сайт: <https://iscience.in.ua>
e-mail: iscience.in.ua@gmail.com

