



ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ



ФАКУЛЬТЕТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ,
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ И
БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ



СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

**ДЕСЯТОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ,
ПРИБОРНЫЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»**

27 – 28 АПРЕЛЯ 2022 ГОДА

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ
И БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА «ПРИБОРЫ»**

**ДЕСЯТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
студентов, аспирантов и молодых ученых
«СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ПРИБОРНЫЕ И
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ»
(СИПЭК – 2022)**

27-28 апреля 2022 года

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Луганск 2022

Сборник содержит 18 тезисов по результатам научных и практических достижений авторов.

Адрес оргкомитета: кв. Молодежный, 20а, г. Луганск, 91034, ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем.

Рекомендован к публикации на заседании Ученого совета факультета электротехнических систем ЛГУ им. В. Даля и программного комитета конференции.

Ответственный редактор – *Победа Т.В., доц.*

Сборник тезисов докладов десятой международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные информационные, приборные и электротехнические комплексы», 27-28 апреля 2022 г., г. Луганск, факультет приборостроения, электротехнических и биотехнических систем, ЛГУ им. В. Даля. – Изд-во «ЛГУ им. В. ДАЛЯ»: Луганск. – 2022. – 38 с.

Издано по заказу Оргкомитета конференции и факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ».

<i>Аврамчик П.Н., Швец С.Н.</i> ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ КОЛЛАПСОИДНЫХ СОСТОЯНИЙ	5
<i>Атоян В.П., Победа Т.В.</i> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОЙ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА	7
<i>Сергиенко Я.С., Руженко-Мизовцова Н.А.</i> ДАРСОНВАЛИЗАЦИЯ В КОСМЕТОЛОГИИ	9
<i>Чопык Д.А, Кочергин А.В.</i> УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАЛЬНОМЕР НА ОСНОВЕ ОТЛАДОЧНОГО МОДУЛЯ UDK32F107 И HC-SR04	11
<i>Сычев Е.В., Ищенко Ю.В.</i> ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	13
<i>Колесников В.А., Стоянченко С.С.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО АССИСТАНСА НА ОСНОВЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	15
<i>Кратинов А.Г.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ ВЕНТИЛИРУЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ	17
<i>Ливцов Ю.В., Безкоровайная Н.В., Прозоров Н.Г.</i> ПРИБОРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ МЕТАЛЛА ТЕПЛОВОЗНОЙ ОСИ	19
<i>Ганнота Г.В., Рубаник И.А.</i> ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РЕАКТИВНОЙ МИКРОСЕРВИСНОЙ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	21

<i>Башинский В.В., Колесников В.А.</i> РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АГРЕГАТАМИ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ	23
<i>Серебров В.С., Ромашка Е.В.</i> АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРОВЕРКИ ОРИГИНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА	25
<i>Каверина Е.В., Ромашка Е.В.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ WEB-РЕСУРСОВ. УЯЗВИМОСТИ В СТЕКЕ ПРОТОКОЛОВ TCP/IP.DOS АТАКИ	27
<i>Свириденко С.А., Креселюк Ю.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОГО ДАТЧИКА ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЯГОВОГО РЕДУКТОРА ЭЛЕКТРОПОЕЗДА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	29
<i>Щеглов Н.В., Мирошниченко О.Н.</i> МАГНИТНЫЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ВИБРОУПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ	31
<i>Безкоровайный В.С., Поздняков Д.В., Салихов Р.Х.</i> РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОСТОВОЙ СХЕМЫ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ФЕРРОЗОНДА	33
<i>Богданов И.С., Ивженко А.А.</i> ОТКЛЮЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ В НАЧАЛЬНЫЙ МОМЕНТ КОММУТАЦИИ ГИБРИДНЫХ АППАРАТОВ	35
<i>Мажаев А.Д., Тарасенко О.В.</i> ПРИБОР КОНТРОЛЯ МИКРОТВЕРДОСТИ И ТОЛЩИНЫ ВИБРОУПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ФЕРРОМАГНИТНОГО ИЗДЕЛИЯ	36
<i>Костенко Р.А., Шатова Н.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ	37

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ КОЛЛАПСОИДНЫХ СОСТОЯНИЙ

При разработке методов выявления опасности развития коллапсоидальных осложнений (комплекса симптомов и проявлений в форме резкой слабости, бледности, потери сознания, возникновения обморочных состояний) представляет интерес применение методов, позволяющих проводить экспресс-диагностику широких групп населения различных возрастных категорий. Интерес в этом смысле представляют методы диагностики, основанных на анализе формы и скорости распространения пульсовой волны. Форма пульсовой волны индивидуальна.

Например, в кардиологии основным является анализ формы кардиосигнала. Однако, многочисленные системы регулирования с обратными связями оказывают влияние, в том числе и на функционирование источников вынужденных колебаний в биологических объектах.

Наиболее достоверным методом изучения упругого состояния сосудов является определение скорости распространения пульсовой волны (СРПВ), поскольку СРПВ главным образом зависит от упругости сосудов и вязкости крови. К таким методам относятся сфигмография, плетизмография.

На рисунке 1 представлена схема для регистрации пульсовой волны [1]. Регистрация пульсовой волны осуществляется с помощью датчика 1, представляющего собой автодинный высокочастотный (ВЧ) измеритель вибраций. В основу работы автодинного измерителя положен принцип, позволяющий сочетать высокую чувствительность датчика с простотой регистрирующей аппаратуры. Измерительная площадка ВЧ-датчика представляет собой фиксированную нагрузку для ВЧ-генератора, входящего в состав ВЧ-датчика. При движении стенок сосудов вблизи измерительной площадки ВЧ-датчика происходит изменение эффективной нагрузки ВЧ-генератора. Это приводит к изменению величины автодинного сигнала, регистрируемого на выходе ВЧ-датчика. Сигнал с автодинного датчика подавался на предварительный усилитель 2, предназначенный для усиления сигнала, поступающего с датчика, до требуемой величины. Прямой

вход усилителя соединялся с выходом ВЧ-датчика непосредственно, а на инверсный вход сигнал подавался через ячейку памяти. В блоке питания 3 использована система корректировки нуля, позволяющая проводить калибровку ВЧ-измерителя. Усиление сигнала до требуемого уровня осуществлялось с помощью широкополосного усилителя 4, сигнал с которого направлялся в аналого-цифровой преобразователь 5 компьютера 6.

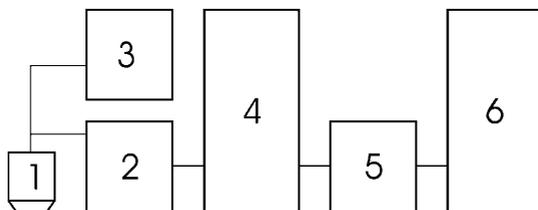


Рис. 1. Схема установки для измерения формы пульсовой волны

Программа осуществляет графическое представление результатов непрерывного мониторинга пульсовой волны.

Были получены усредненные зависимости скорости распространения пульсовой волны от давления для различного тонического состояния сосудистой стенки пациентов (ваготония, эйтония, симпатикотония). Из этих зависимостей следует, что среднее значение скорости распространения пульсовой волны для пациентов с различным тоническим состоянием различно: для симпатикотоников ~ 115 см/с, для ваготоников ~ 95 см/с. При высоком давлении в манжетке наблюдается рост СРПВ, что обусловлено общим увеличением тонуса и соответственно модуля упругости сосудистой стенки.

Изменение тонического состояния сосудистой стенки, выявляемое по смещению минимума зависимости скорости распространения пульсовой волны от давления в манжетке, и сопоставление его с типом вегетативной нервной регуляции, определяемым по кардиоинтервалам и индексам Баевского, позволяет выявить пациентов с неблагоприятным сочетанием, характерным для группы риска коллапсоидной реакции.

Список использованных источников

1. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Вагарин А.Ю., Рытик А.П. Методы и аппаратура для диагностики состояния сердечно-сосудистой системы по характеристикам пульсовой волны. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2009. – 96 с.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОЙ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА

Эксперименты по созданию конструкций, способных частично заменить человеческий глаз, ведутся еще с 60-х годов прошлого века. Каждый этап зрительного восприятия, различные стороны зрительного процесса у человека детально исследуют с точки зрения офтальмологии, медицинского приборостроения, физики, оптики, биохимии, физиологии, психологии; для детализации каждой модели широко используется математическое моделирование [1].

В процессе зрительного восприятия можно выделить следующие этапы:

- ✓ проецирование оптического изображения на сетчатку (фокальная поверхность глаза),
- ✓ обработка и передача информации нейронными сетями и в мозг, с обратной связью,
- ✓ создание (субъективного) образа в мозгу, его запоминание и последующие интерпретации.

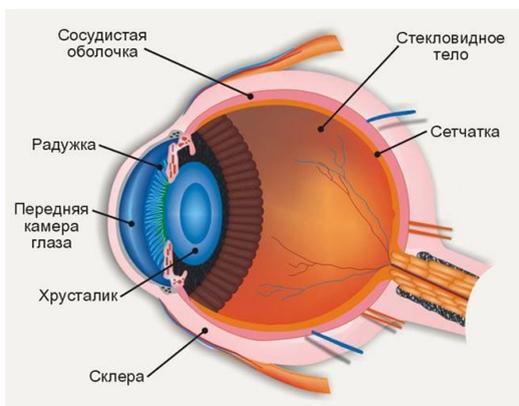


Рис. 1. Строение глаза человека

Сетчатка (лат. *retina*) — внутренняя оболочка глаза, являющаяся периферическим отделом зрительного анализатора (рис. 1). Она содержит фоторецепторные клетки, обеспечивающие восприятие и преобразование электромагнитного излучения видимой части спектра в нервные

импульсы, а также обеспечивает их первичную обработку. Поэтому наибольшую проблему представляет создание устройства, имитирующего сетчатку глаза, способного не только преобразовывать свет в электричество и передавать этот сигнал к нервным окончаниям, но и эффективно подключить интерфейс к мозгу.

В процессе эволюции создания искусственного глаза в качестве устройства имитирующего сетчатку глаза использовались: нейроинтерфейс, состоящий из многослойной пленки, способный преобразовывать свет в электрические импульсы; более биологически совместимая с тканями человека полимерная конструкция; кремниевая сетчатка.

В электронных моделях кремниевой сетчатки сигнальные связи заменяются металлическими проводниками, а синапсы - транзисторами. Перестановки такой конфигурации создают возбуждающие и запрещающие взаимодействия, которые имитируют связи между нейронами. Транзисторы и соединяющие их проводники располагаются на кремниевых чипах, различные участки которых играют роль различных слоев клеток. Фототранзисторы преобразуют свет в электрические сигналы.

Искусственная кремниевая сетчатка представляет собой микросхему диаметром 2 мм и толщиной 0,025 мм, содержащую приблизительно три с половиной тысячи микроскопических фотодиодов, каждый из которых снабжен собственным стимулирующим электродом. Фотодиоды преобразуют свет в электрические импульсы, выводящиеся на стимулирующие электроды и возбуждающие зрительные нервные окончания. Искусственная сетчатка осуществляет имитацию работы глаза на уровне фоторецепторного слоя. С целью максимального уменьшения размеров микросхема не имеет никакого корпуса. Параллельно с вживлением искусственной сетчатки пациенту устанавливается контактная линза, обеспечивающая фокусировку света именно на нее [2].

Список использованных источников

1. Штарк М.Б., Скок А.Б. Применение электроэнцефалографического биоуправления в клинической практике. М. – 2004.
2. Ремизов А.Н. Медицинская и Биологическая физика. М. – 2003.

Сергиенко Я.С., Руженко-Мизовцова Н.А.

ДАРСОНВАЛИЗАЦИЯ В КОСМЕТОЛОГИИ

Одним из высокоэффективных методов современной косметологии являются аппаратные процедуры, открывающие широкие возможности для восстановления естественной красоты кожи, ее лечения и омоложения.

В решении эстетических проблем наиболее эффективны физиотерапевтические методы, применяемые в аппаратной косметологии – перспективном направлении современной эстетической медицины, позволяющем надолго сохранить молодость и красоту. Аппаратные методики уникальным образом сочетают в себе безопасность и неинвазивность с быстрым достижением результата и стойким эффектом.

К современным аппаратным методам в косметологии относится группа физиотерапевтических методов, основанных на действии электрического тока на организм. Дарсонвализация – это методика физиотерапии, которая заключается в лечебном воздействии переменного импульсного тока разной частоты на организм человека. Использование Дарсонваля справляется с огромным количеством косметических задач, при этом процедуры не вызывают дискомфорта и побочных эффектов.

Дарсонвализацией часто завершают косметологические процедуры (чистки, массаж лица и др.). Метод применяют в косметологии и самостоятельно для электромассажа кожи лица и шеи при ее дряблости, вялости, при угревой болезни, жирной себорее, выпадении волос, трофических язвах и повреждении кожи, зудящих дерматозах, варикозной болезни, длительно незаживающих ранах, воспалительных и паразитарных заболеваниях кожи [1,2].

Одно из основных современных направлений развития аппаратной косметологии – это домашние гаджеты. В 2021 году огромную популярность приобрели девайсы, которые помогают пролонгировать эффект от косметологических процедур. Такие приборы будут эффективны как самостоятельно, так и при комплексном подходе: процедуры у косметолога и домашний уход [3,4].

На сегодняшний день подавляющее большинство аппаратов Дарсонваля имеет не эргономичную форму корпуса (бочкообразная либо прямоугольная), слишком крупные

габариты вследствие чего возникают неудобства при использовании. С учетом современных требований нами разработана модель аппарата с более легкой и физиологичной рабочей частью: корпус треугольной формы с закругленными углами в передней части корпуса для эргономичности устройства, остальную часть – цилиндрической формы.

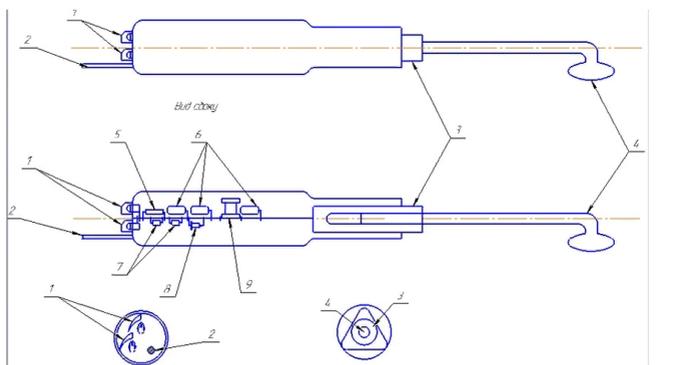


Рисунок 1. Внешний вид прибора: 1 – переменный резистор; 2 – кабель питания; 3 – зажимной патрон; 3– электрод; 5 – резистор; 6 – конденсатор; 7 – диод; 8 – динистор; 9 – трансформатор

В свете импортозамещения в качестве элементной базы предусматривается использование аналоговых компонентов отечественного производства, что в свою очередь позволит уменьшить стоимость прибора и сделать его более доступным.

Список использованных источников

1. Беловол А. Н., Ткаченко С. Г., Татузян Е. Г. Физиотерапия в косметологии : учеб. пособие по элективному курсу. – Харьков: ХНМУ, 2015.
2. Чухраев Н.В., Жуков В.А. Аппаратные методы в косметологии: методическое пособие. – К., Radom, 2018.
3. Деев А.И., Шарова А.А., Брагина И.Ю. Новая косметология. Аппаратная косметология и физиотерапия. – К., 2014.
4. Бердников А.В., Семко М.В., Широкова Ю.А. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы. – Казан. гос. техн. ун-т, 2018.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАЛЬНОМЕР НА ОСНОВЕ ОТЛАДОЧНОГО МОДУЛЯ UDK32F107 И HC-SR04

Дальномер, о котором пойдёт речь, основан на принципе эхо-локации, то есть измерения времени, за которое ультразвук отразится от поверхности, и вернётся к прибору. Сейчас очень востребованы дальномеры на строительстве или в промышленных целях.

Целью работы была поставлена задача разработать ультразвуковой дальномер (рис. 1) на основе платы UDK32-F107V и ультразвукового датчика HC-SR04 для дальнейшего изучения студентами кафедры “Приборы” программирования микроконтроллеров STM32, а также экспериментов с ультразвуковым датчиком и физикой распространения ультразвуковых волн. Плата UDK-32F107V предназначена для отладки приложений на базе установленного микроконтроллера STM32F107VCT6.



Рис. 1. Ультразвуковой дальномер на основе платы UDK32-F107V

Устройство позиционируется как экспериментальный учебный образец для привлечения студентов к изучению программирования микроконтроллеров, для использования в бытовых целях использование столь мощного микроконтроллера будет нецелесообразно. В процессе работы над устройством возникла необходимость калибровки датчика, для чего была собрана простейшая конструкция в виде ультразвукового датчика, прикреплённого к линейке, а параллельно этому датчику расположен подвижный металлический элемент, который устанавливается на необходимое расстояние.

Также помимо датчика расстояния, к аналоговому входу подключен терморезистор для работы термостабилизации. В интерфейсе прибора есть возможность выбора, откуда брать значения температуры (ручной режим, либо значения с термодатчика) для корректировки точности измерений расстояния, основываясь на температуру окружающей среды.

Вывод: в ходе выполнения работы был разработан дальномер, который обладает достаточно неплохой точностью и простотой. Эксперименты показали, что наиболее высокая точность достигается на расстоянии до 50см – это 1%..1.5%, на расстоянии 50см...250см точность снижается и находится в диапазоне 1.5%...4%.

Список использованных источников

1. <https://www.st.com/resource/en/datasheet/cd00220364.pdf> – Техническая документация на микроконтроллер STM32F107
2. <https://dahl-device.ru/wp-content/uploads/2022/05/manual.pdf> – Техническая документация на модуль разработки и отладки UDK32F107V
3. <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Proximity/HCSR04.pdf> – Техническая документация на ультразвуковой модуль
4. <https://istarik.ru/blog/stm32/113.html> – Работа с АЦП на микроконтроллерах STM32
5. <https://istarik.ru/blog/stm32/118.html> – Работа с таймерами на микроконтроллерах STM32

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

В настоящее время в системах, обеспечивающих экономическую безопасность предприятий, разрабатываются и применяются различные инструменты управления информацией, включая современную технику и оборудование, программное обеспечение и документацию, технологии искусственного интеллекта и автоматизированные ресурсы для управления потоками информации в открытых и закрытых сетях. Методы управления информационными технологиями разрабатываются в системах, обеспечивающих экономическую безопасность предприятий. Об этом свидетельствует тот факт, что они адаптируются к процессу управления информацией и обеспечивают экономическую безопасность в связи с использованием современных систем информационных технологий [1].

Информационная безопасность обеспечивает защиту данных от кражи или изменений, например случайного или преднамеренного характера. Системы, которые обеспечивают безопасность информации вашей организации, являются эффективным инструментом защиты интересов владельцев информации и пользователей. Следует отметить, что ущерб может быть причинен не только несанкционированным доступом к информации.

Чтобы обеспечить надлежащую защиту информации, необходимо иметь четкое представление об основах, целях и роли информационной безопасности [2].

Для обеспечения защиты информации используются следующие методы:

1) **Препятствие.** Метод представляет собой использование физической силы с целью защиты информации от преступных действий злоумышленников с помощью запрета на доступ к информационным носителям и аппаратуре.

2) **Управление доступом** – метод, который основан на использовании регулирующих ресурсов автоматизированной системы, предотвращающих доступ к информационным носителям.

3) **Маскировка** – метод криптографического закрытия, защищающий доступ к информации в автоматизированной системе.

4) **Регламентация** – метод информационной защиты, при котором доступ к хранению и передаче данных при несанкционированном запросе сводится к минимуму.

5) **Принуждение** – это метод, который вынуждает пользователей при доступе к закрытой информации соблюдать определенные правила. Нарушение установленного протокола приводит к штрафным санкциям, административной и уголовной ответственности.

6) **Побуждение** – метод, который основан на этических и моральных нормах, накладывающих запрет на использование запрещенной информации, и побуждает соблюдать установленные правила. Все перечисленные методы защиты направлены на обеспечение максимальной безопасности всей информационной системы организации и осуществляются с помощью разных защитных механизмов. Для достижения качественного и разумного управления информацией в системах, обеспечивающих экономическую безопасность, компании должны использовать широкий спектр инструментов, важную роль в которых играют современные информационные технологии [3].

Кроме того, для повышения экономической безопасности компании можно использовать различные информационные продукты. Чаще всего это численное выражение состояния той или иной составляющей экономической безопасности. Для проведения расчетов результаты должны быть объяснены, чтобы принять дальнейшие решения по улучшению существующих параметров, которые влияют на систему для обеспечения экономической безопасности предприятий.

Список использованных источников

1. Корчевская Л.О. Итеративный подход к исследованию экономической безопасности предприятия. / Л.О. Корчевская - №4, - 2012. - 111-119. с.

2. Филиппова С.В. Система формирования и обеспечения экономической безопасности предприятия. / С.В. Филиппова, О.С. Дашковский. Научный журнал. - 2012. - №2 (3). - 17-21 с.

3. Кияев В. Безопасность информационных систем / В. Кияев, О. Граничин. - 2016. - 192 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО АССИСТАНСА НА ОСНОВЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Введение. Микросервисная архитектура — современный вариант построения информационных систем. Сетевое взаимодействие независимых программных компонент составляет характерную особенность этого типа архитектуры. Часто средством взаимодействия отдельных сервисов разработчики выбирают технологию REST. Система медицинского ассистанса обеспечивает страховое обслуживание пациентов в лечебных учреждениях. Использование микросервисной архитектуры сулит получение значительных выгод при построении информационных систем медицинского ассистанса.

Целью данной работы является разработка компоненты информационной системы медицинского ассистанса, связанной с международным классификатором болезней. Данная компонента предназначена для работы в рамках микросервисной архитектуры и должна поддерживать работы в сети с использованием технологии Rest.

Основная часть. До последнего времени на практике создании информационных систем разработчики выбирали монолитный вариант построения структуры системы. Упрощение задач сопровождения такой системы относится к безусловным ее преимуществам. Вместе с тем значительно выросли требования к таким показателям как масштабируемость, адаптация к постоянно изменяющимся требованиям. В таких условиях лучше себя показывает микросервисная архитектура, главной особенностью которой является взаимодействия независимых сервисов в сетевой среде. Каждый из таких сервисов может заменен независимо от других компонент и как правило, он создается отдельным разработчиком. Кроме того, такие модули могут разрабатываться с использованием языковых средств удобных конкретному разработчику. Здесь главное требование - это поддержка общего протокола взаимодействия компонент информационной системы.

В системах медицинского ассистанса одной из главных задач является классификация страхового случая и определение предварительной стоимости оказания медицинских услуг пациенту. Для решения этих задач часто используют международный классификатор болезней (МКБ). Поскольку этот компонент необходим все системам медицинского ассистанса, то оправданным будет создание отдельного облачного сервиса обслуживания запросов к МКБ. Такой сервис разработан с использованием фреймворка Flask[2]. Главной задачей данного приложения является обслуживание клиентских REST-запросов для извлечения информации из базы данных по МКБ.

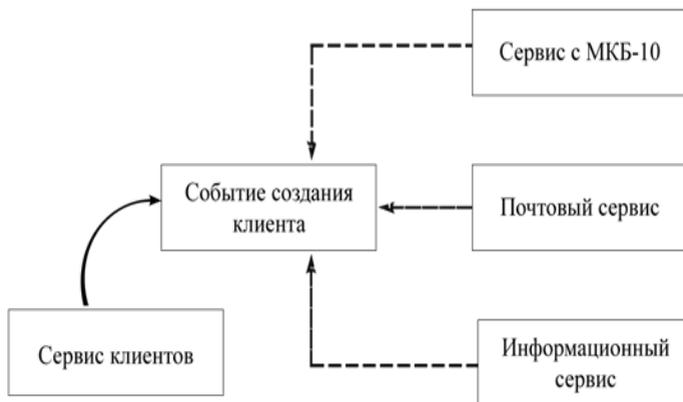


Рисунок 1 - Структурная схема сетевого сервиса МКБ

Выводы. В данной работе предлагается современная микросервисная архитектура информационной систем медицинского ассистанса. Особо подчеркнута роль сервиса обслуживания запросов к международному классификатору болезней.

Список использованных источников

1. Ньюман С. «Создание микросервисов» - СПб. Питер, 2016 - 304 с.
2. Flask - web development, one drop at a time. URL <https://palletsprojects.com/p/flask/>. [Электронный ресурс] (дата обращения: 11.04.2022).
3. The REST Architectural Style List. URL <https://groups.yahoo.com/neo/groups/rest-discuss/conversations/topics/6735> [Электронный ресурс] (дата обращения: 11.04.2022).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ ВЕНТИЛИРУЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Углекислый газ является токсичным для человека даже в относительно низких дозах. Поэтому в большинстве современных САУ вентиляцией зданий в качестве измерительного элемента используются датчики углекислого газа для постоянного прямого мониторинга его уровня в помещении и обеспечения регулирования количества свежего воздуха, поступающего для вентиляции. При расчете подобных САУ возникает необходимость определения параметров передаточных функций динамических звеньев системы, большинство из которых подробно описаны в технической литературе. В то же время наименее освещенными остаются вопросы представления в САУ непосредственно объекта вентиляции, т.е. собственно производственного помещения.

Цель настоящей публикации – определить рациональные подходы и рекомендации для приближенной оценки параметров передаточной функции вентиляруемого помещения в САУ вентиляцией в зависимости от концентрации CO_2 .

На рис. 1 изображена упрощенная структурная схема подобной САУ.

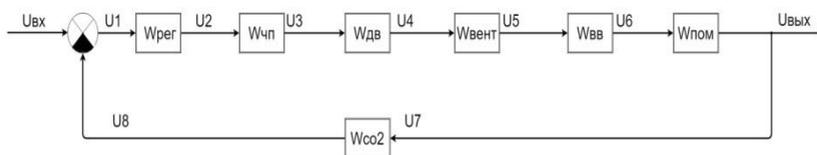


Рис. 1. Структурная схема САУ качеством воздуха

Управление качеством воздуха осуществляется по уровню сигнала с датчика CO_2 путем изменения числа оборотов приточного и вытяжного вентиляторов с частотно регулируемым приводом. Вентилируемое помещение может рассматриваться как динамическое звено первого порядка, осуществляющее преобразование концентрации CO_2 , поступившей на вход звена в концентрацию CO_2 на его выходе за счет прибавки углекислого газа, выделяемого при дыхании присутствующих в помещении людей.

Динамика изменения концентрации CO₂ в помещении связана с характером конвекционных потоков, излучаемых человеком, которые увлекают частицы CO₂ в припотолочную зону. Ощущение дискомфорта и потребности свежего воздуха присутствующими людьми в конференцзалах обычно наступает через 18-20 минут после заполнения помещения. Если процесс принять экспоненциальным, то можно определить постоянную времени процесса, составляющую 360 – 400 с.

Коэффициент передачи помещения как динамического звена зависит от объема помещения, количества присутствующих людей и исходной концентрации CO₂ в окружающем пространстве (среднестатистические значения приведены в [1]).

В качестве примера рассмотрим помещение конференцзала объемом 1000 м³ на 200 человек. Будем также исходить из того, что один человек в спокойном состоянии при выполнении умственной работы выдыхает углекислого газа 45 г/час или 0,0125 г/с [1]. Соответственно, 200 человек при полном заполнении зала произведут $0.0125 \cdot 200 = 2,5$ г/с CO₂, а за время установления 20 минут, соответственно,

$$2,5 \cdot 20 \cdot 60 = 3000 \text{ г CO}_2.$$

Или при плотности углекислого газа 1,977 кг/м³ куб., $3,0/1,977 = 1,517$ м. куб. Тогда концентрация углекислого газа на выходе помещения объемом 1000 м³ куб. с учетом исходной концентрации в окружающем пространстве 400 см³/м³ составит:

$$K_{\text{конц.вых}} = 400 + 1517 \cdot 1000/1000 = 1917 \text{ см куб./м куб.}$$

Соответственно, коэффициент передачи звена:

$$K = K_{\text{конц.вых}} / K_{\text{конц.вх}} = 1917/400 = 4,79.$$

Таким образом, можно принять $W_{\text{пом}} = \frac{4,79}{400 \cdot p + 1}$.

Выводы. Предложен простой способ приближенной оценки параметров передаточной функции вентилируемого помещения как динамического звена САУ качеством воздуха.

Список использованных источников

1. А.Л. Наумов, Д. В. Капко. CO₂: Критерий эффективности систем вентиляции. [Электронный ресурс]: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6024

ПРИБОРНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ МЕТАЛЛА ТЕПЛОВОЗНОЙ ОСИ

Наиболее простым и доступным методом упрочнения поверхностного слоя осей подвижного состава является обработка поверхностей холодным пластическим деформированием путем накатки роликами. Поэтому одним из этапов производства тепловозной или вагонной оси является процесс накатывания роликами. Упрочнение посредством накатывания является эффективным и перспективным видом обработки поверхностного слоя осей. Важным параметром при накатке является контроль приложенного усилия, т.к. данный параметр напрямую влияет на конечный результат – глубина и степень упрочнения, а соответственно и эксплуатационная надежность узла, но не является абсолютным показателем гарантирующим оптимальные свойства упрочненного слоя. При накатывании в зоне контакта возникает очаг деформации. Рассматривая процесс в общем виде, можно сделать вывод, что сила давления ролика F не может считаться объективным параметром, т.к. одно и тоже усилие при отклонении физико-механических свойств заготовки вызывает отличные друг от друга деформации.

При недостаточном давлении тороидального ролика на заготовку значения выходных параметров оси подвижного состава оказываются ниже, что приводит к снижению усталостной прочности и износостойкости. Если же давление в зоне контакта инструмента и заготовки выше некоторой критической величины, возникает перенаклеп – явление, при котором происходит разрушение кристаллической решетки в поверхностном слое заготовки, сопровождаемое шелушением и отслаиванием частичек металла. При этом работоспособность поверхности резко падает.

Поскольку магнитные параметры поверхностного слоя металла зависят от микротвердости упрочненного слоя и его глубины, имеется возможность разработки устройства для оперативного контроля всех осей непосредственно во время накатки и при выявлении недостаточной степени упрочнения, скорректировать процесс накатывания с изменением выходных параметров оси.

Принцип работы устройства основан на измерении топографии магнитного поля рассеяния предварительно намагниченного локального объема ферромагнитного материала, что не только повышает точность измерений, но и создает возможность контролировать сразу несколько параметров структуры материала непосредственно во время обработки и при необходимости мгновенно корректировать настройки станка для достижения установленных выходных значений поверхностного слоя оси подвижного состава (рис. 1).

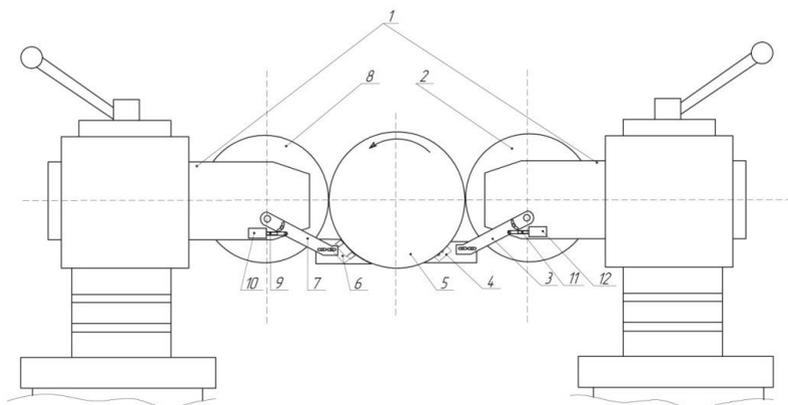


Рис. 1. Схема интеграции устройства в конфигурацию токарно-накатного станка ПР2800ФЗ

1 – суппорты станка; 2- ролик чистой накатки; 3 – крепление корпуса с феррозондами; 4- феррозонды; 5 – накатываемая ось; 6 – электромагнит; 7 – крепление корпуса для электромагнита; 8 – ролик черновой накатки, 9,11 – выдвижной шток; 10, 12 – шаговый двигатель; 13, 14 – контейнеры для электромагнита и феррозондов

Выводы.

Разработанное устройство позволяет определить микротвердость поверхности оси и скорректировать прижимное усилие роликов станка при отклонении степени упрочнения от заданного расчетного параметра.

Список использованных источников

1. Одинцов, Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным и пластическим деформированием / Л.Г. Одинцов. – М.: Машиностроение, 1987. – 328 с.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РЕАКТИВНОЙ МИКРОСЕРВИСНОЙ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Ведение. Для достижения высокой отказоустойчивости высоконагруженных приложений с клиент-серверной архитектурой применяют горизонтальное масштабирование. Это влечёт за собой расходы на приобретение дополнительного оборудования. Поэтому все более актуальной становится возможность повышения надежности корпоративных информационных систем (КИС) путем более рационального использования вычислительных ресурсов.

Анализ публикаций. Вопросы оптимизации работы информационных системы рассмотрены в работах [1,3]. В них предлагается использовать принципы неблокирующих технологий обработки запросов и реактивного программирования.

Цель работы заключается в разработке имитационной модели функционирования корпоративной информационной системы, построенной на основе микросервисной архитектуры.

Основная часть. Серверная часть информационной системы можно рассматривать как систему массового обслуживания (СМО). В такую систему в случайные моменты времени поступают заявки на обслуживание. Эти заявки обслуживаются с помощью имеющихся в распоряжении системы сервисных каналов. Между источником заявок и каналами их обслуживания находится накопитель заявок – очередь.

Особенность рассматриваемой системы массового обслуживания состоит в том, что для обработки заявок используется неблокирующий подход [2]. Это значит, что каждый принимающий слой выполняя свои операционные обязанности формирует асинхронный запрос к следующему слою и не дожидаясь ответа приступает к обработке следующего запроса.

Имитационная модель позволяет симулировать работу дублирующих микросервисов с возможностью выхода из строя каждого из сервисов в случайные моменты времени.

Модель содержит источник заявок, формируемых пользователями, шлюз, модуль сервисов с сервером баз данных и генератор сигнала остановки одного из микросервисов на обслуживание.

Одним из основных элементов модели является шлюз. Этот элемент решает задачу маршрутизации запросов в соответствии с входными данными к соответствующим каналам соответствующих обработчиков. Он создает новые неблокирующие асинхронные запросы к микросервисам и обрабатывает пришедшие от них готовые ответы. Также в его обязанности входит балансировка нагрузки и переключение потока запросов на работоспособный сервис в случае аварийной или плановой остановки одного из них.

Таким образом можно классифицировать данную СМО как многоканальную, многофазную с неограниченной очередью и нетерпеливыми заявками. В результате моделирования получаем время жизни заявки в СМО (рисунок 1). В среднем оно составляет 0,156 с. Заявками с наименьшим временем пребывания в системе – GET-запросы на загрузку статичных ресурсов.

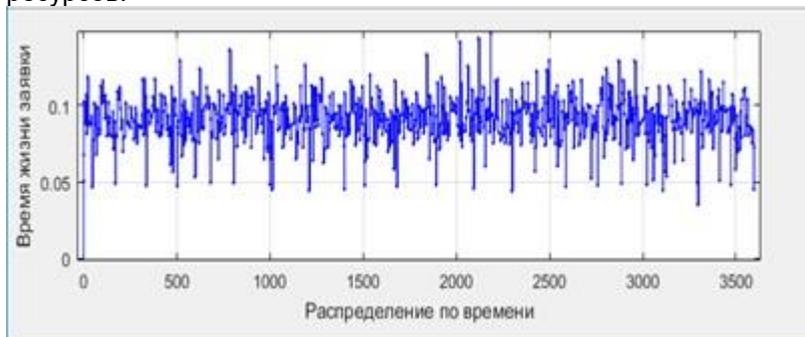


Рисунок 1 – Время пребывания заявки в системе

В результате проведенных имитационных экспериментов были определены загруженности шлюза и сервисов в разных режимах работы, количество потерянных запросов в случае аварийной остановки одного из сервисов.

Список использованных источников

1. Reactor 3 Reference Guide // Project Reactor – [Электронный ресурс]. URL: <https://projectreactor.io/docs/core/release/reference/index.html#getting-started-introducing-reactor>. (Дата обращения: 15.03.2022).
2. Томаш Нуркевич, Бен Кристенсен. Реактивное программирование с применением Rxjava / пер. с англ. — М.: ДМК Пресс, 2017. - 358 с.
3. Файзутдинов Р.Н. – Математическое моделирование сложных систем. – Казань: ВАС, 2013 – 69 с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АГРЕГАТАМИ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

Актуальность темы заключается в том, что бы улучшить и упростить работу машинистов насосных установок. Так как на многих насосных станциях до сих пор установлено устаревшее оборудование, которое требует постоянного ремонта и уже не достаточно хорошо выполняет свои задачи. Автоматизация насосных установок позволяет повышать надежность и бесперебойность водоснабжения, уменьшать затраты труда и эксплуатационные расходы, размеры регулирующих резервуаров.

Самым главным устройством для автоматической и непрерывной работы насосной станции является станция управления. Станция управления – комплектное устройство, предназначенное для дистанционного управления электроустановками или их частями с автоматизированным выполнением функций управления, регулирования, защиты и сигнализации. Конструктивно станция управления представляет собой блок, панель, шкаф, щит.

В данном случае будем использовать станцию автоматического управления и защиты Каскад-ПЧ 450 в составе которой используется преобразователь частоты VLTDanfoss. Она предназначена для автоматического управления насосными агрегатами с обеспечением частотной регулировки оборотов по сигналу от датчика давления 4-20 мА, а также комплексной защиты трехфазного электродвигателя насосного агрегата.

Так же для удобства работы машиниста насосных установок вместо старых манометров можно использовать датчики давления Danfoss MBS 1250, которые имеют большую точность при измерении давления в трубах водоснабжения. Для отслеживания давления с датчиков и фиксации показателей используется цифровое табло.

На рис. 1 представлена структурная схема управления агрегатами. Первым шагом является включение рубильников в главном щите для подачи электричества. Далее следует запуск Агрегата №1, после его запуска давление в трубах должно достичь определенной отметки. После того как определенная отметка достигнута включаем частотный преобразователь Каскад-ПЧ 450 который запускает Агрегат №2 и выключаем

Агрегат №1. Далее происходит установка нужного значения давления в трубах с помощью преобразователя частоты VLTDanfoss, который входит как управляющий механизм в Каскад-ПЧ 450. После выставления нужного нам давление Каскад-ПЧ 450 будет его поддерживать до момента выключения.

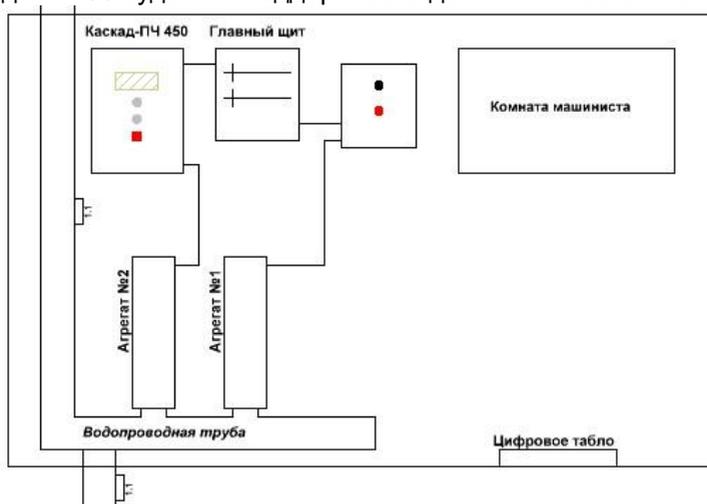


Рис. 1. Структурная схема системы управления

Выключение происходит по нажатию кнопки off на частотном преобразователе VLTDanfoss. Далее выключаются оба рубильника для обесточивания агрегатов в главном щите.

Так же при аварийной ситуации присутствует красная кнопка аварийного выключения.

В данной статье мы показали с помощью чего можно автоматизировать насосную станцию. Благодаря системе управления можно быстро и удобно регулировать давление в трубах, которое будет обеспечивать непрерывную подачу воды.

Список использованных источников

1. Иванов В.В., Шакурский В.К. Генераторные, фазовые и частотные преобразователи и модуляторы – М.: Радио и связь, 2003.
2. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / под ред. В.Ф. Чебаевского. – М.: Колос, 1982.
3. Константин Моргунов: Насосы и насосные станции. Учебное пособие. – Лань, 2021.

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРОВЕРКИ ОРИГИНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА

Актуальность темы и проблема.

Системы определения оригинальности текста были разработаны с целью решения проблемы бесконтрольного заимствования чужих трудов. Проблема плагиата напрямую влияет на будущее системы образования из-за того, что работа, сданная учеником, может не отражать его текущие знания. Исходя из имеющейся статистики процент сдаваемых и полностью заимствованных работ оценивается в 60-70%, то есть 2 работы из 3х сдаются лишь с измененным оформлением.

Основными пользователями систем проверки оригинальности текста являются в основном: ученики (проверяют уникальность своих работ), учебные заведения (проверяют работы учеников), копирайтеры и заказчики контента, заинтересованные в контроле качества товара.

Такие системы обычно имеют крайне ограниченный функционал в открытом доступе, пополнив базы своими ресурсами возможно только при покупке доступа к полному пакету.

Основной материал и выводы

Среди наиболее популярных систем проверки оригинальности текста можно выделить следующие:

1. Сервис Text.ru Главный лидер сегмента проверки уникальности в русскоязычном сообществе. Имеет множество инструментов для работы с текстом, seo-анализ текста, проверка орфографии.

Однако для нового пользователя нормально пользоваться этим сервисом просто невозможно. Существенные ограничения проверки текста на плагиат, например в день можно проверить не более 15 тыс. символов, что не потянет даже на небольшую курсовую работу. А время проверки минимум 5 минут. Однако ситуация меняется после покупки премиум услуг. Что для обычного студента не удобно.

2. Antiplagiat.ru Еще один из лидеров среди сервисов антиплагиата, так же предоставляющий лишь узкий круг возможностей в бесплатной версии.

Позволяет проверять работы по наиболее полной и актуальной базе научных, учебных и других документов,

обеспечивая высокое качество проверки. Позволяет проверять документы, но ограничен его формат и размер. Есть ограничение в частоте проверки (1 документ за 6 минут). Длительное ожидание результата.

3. Antiplagius.ru

Достаточно популярная система проверки, использует поисковые системы google и Yandex, из необычного эта система позволяет разово проверить текст во множестве других систем антиплагиата, однако данная услуга стоит денег и не малых. Имеет собственную систему проверки с лимитом до 15 тыс символов бесплатно. Возможна проверка документов. Время ожидания более 2х минут.

4. Advego.com

Advego - бесплатный сервис проверки текста на плагиат. Заявляют, что текст надежно проверяется на уникальность даже после обработки синонимайзерами и программами для "обхода антиплагиата", "повышения" оригинальности статьи и процента плагиата документа. Максимальная длина текста – 95000 символов. Отсутствие возможности проверки документов. Необходимость прохождения reCaptcha после каждой проверки. Регистрация обязательна для проверки.

Результат анализа систем

В результате анализа описанных выше систем можно выделить основные проблемы существующих систем: существенное ограничение вводимого количество символов, из-за чего невозможно комфортно проверить работу свыше 5-10 страниц, отсутствие возможности в некоторых системах возможности загрузки документов, длительное время ожидания, невозможность использования без регистрации или оплаты услуг, нет возможности проверки текста со своей локальной базой документов. Данные выводы будут учтены при создании собственной системы антиплагиата.

Список использованных источников

1. Антиплагиат. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://www.antiplagiat.ru/> (дата обращения 18.04.2022).

2. Текст. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://text.ru/> (дата обращения 18.04.2022).

3. Антиплагиус. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://antiplagius.ru/> (дата обращения 18.04.2022).

4. Advego. [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://advego.com/> (дата обращения 18.04.2022).

БЕЗОПАСНОСТЬ WEB-РЕСУРСОВ. УЯЗВИМОСТИ В СТЕКЕ ПРОТОКОЛОВ TCP/IP.DOS АТАКИ

Важность построения системы информационной безопасности подтверждается постоянным ростом хакерских атак, нападений на банковские, корпоративные сети и компьютеры частных пользователей. Многие современные информационные системы создаются в виде web-сайтов, поэтому безопасность веб-приложений — одна из наиболее актуальных тем в контексте информационной безопасности.

Основой работы сети Интернет является набор (стек) протоколов TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), уязвимостями которого часто пользуются злоумышленники. Эти уязвимости обусловлены, как правило, слабой аутентификацией, лимитированием масштаба буфера, неимением проверки правильности информации и т.п. В последнее время одним из самых распространённых типов атак являются, так называемые, DoS-атаки.

Отказ в обслуживании или Denial of Service (DoS) атака на вычислительную систему с целью нарушения доступности некоего информационного актива. Если атака проводится для множества сетевых устройств, говорят о распределенной атаке DoS (DDoS - distributed DoS), она намного опаснее своей единичной версии и используется чаще всего. Для DDoS атак обычно используются целые сети поддельных клиентов сайта. Основной опасностью подобных атак является потеря прибыли. Сегодня чаще всего можно встретить следующие пять разновидностей DoS-атак: smurf - ping-запросы ICMP. Злоумышленник посылает постоянный поток ping-пакетов по широковещательному адресу. Все устройства, получив запрос, отвечают отправителю пакетом ICMP ECHO REPLY; ICMP flood – атака, такая же, как и Smurf, только без усиления, создаваемого запросами; UDP flood - отправка на адрес атакуемого узла множества пакетов UDP (User Datagram Protocol); TCP flood - отправка на адрес атакуемого узла множества TCP-пакетов; TCP SYN flood - при проведении такого рода атаки выдается большое

количество запросов на инициализацию TCP-соединений с атакуемым узлом.

В основном для защиты используются превентивные меры для предотвращения атак, такие как: увеличение полосы пропускания, создание виртуальной серверной инфраструктуры в нескольких центрах данных, настройка маршрутизаторов для предотвращения DDoS-атаки пингования, приобретение специализированных аппаратных и программных средств у соответствующих вендоров, защита DNS-серверов и их распределение. Если атака всё же началась необходимо чётко понимать, как ей противодействовать. Есть несколько мер, которые предназначены для частичного ослабления атаки: ограничение скорости маршрутизатора, установка на него фильтров и определённых условий сброса пакетов, установление таймаута на полуоткрытые соединения.

Для единичного пользователя DoS и DDoS атаки не столь опасны ввиду того, что они не предоставляют злоумышленникам доступ к персональным данным как фишинг или возможность удаления и изменения файлов как разнообразные вредоносные программы. Однако крупным компаниям они могут принести большие убытки и, к сожалению, универсальной защиты от подобных атак не существует, а остановить уже начавшуюся атаку гораздо сложнее чем предотвратить её появление. Поэтому защите от DDoS-атак необходимо постоянно уделять самое пристальное внимание.

Список использованных источников

1. Браун, С. “Мозаика” и “Всемирная паутина” для доступа к Internet: Пер. с англ. - М.: Мир: Малип: СК Пресс, 1999. - 167с.
2. Кочерян, Р. Схема инета // Спец Хакер. - 2002. - №11 – С.4-9.
3. DDoS-атаки. Причины возникновения, классификация и защита от DDoS-атак [Электронный ресурс]. URL: <http://efsol.ru/articles/ddos-attacks.html>
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.:ил.

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОГО ДАТЧИКА ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЯГОВОГО РЕДУКТОРА ЭЛЕКТРОПОЕЗДА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редуктор является частью тяговой передачи (рис. 1) и служит для передачи вращающего момента от двигателя на колесную пару в тяговом режиме и от колесной пары к тяговому двигателю при электрическом торможении. Основными неисправностями тягового редуктора электропоезда являются [1]:

- трещины в валу шестерни;
- трещины и изменение геометрии зубьев шестерни;
- разрушение опорных подшипников;
- поломка зубьев шестерни.

Проблема состоит в том, что при эксплуатации электропоезда невозможно определить небольшие неисправности в редукторе и устранить их до появления глобальных проблем. Эксплуатация электропоезда с неисправным редуктором недопустима, так как может повлечь за собой экономические потери. Например, остановка грузового электропоезда на путях блокирует движение других поездов и вызывает задержку доставки груза. Также время транспортировки напрямую отражается в цене товара, что ведет к экономическим потерям, так как затраты на транспортировку могут составлять до 30 % от себестоимости товара.

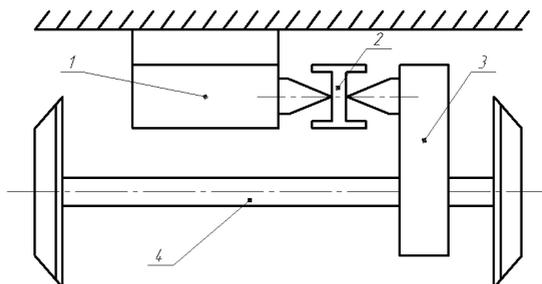


Рис. 1. Тяговая передача электропоезда:
1 – двигатель; 2 – карданная муфта; 3 – тяговый редуктора;
4 – ось колесной пары

Для решения вышеописанной проблемы, предлагается использовать датчики, которые устанавливаются непосредственно над зубчатыми колесами и шестернями в корпусе механического редуктора (рис. 2), что позволяет постоянно контролировать состояния зубьев во время эксплуатации. Количество используемых магнитных датчиков в механических редукторах, зависит от числа зубчатых колес и шестерен.

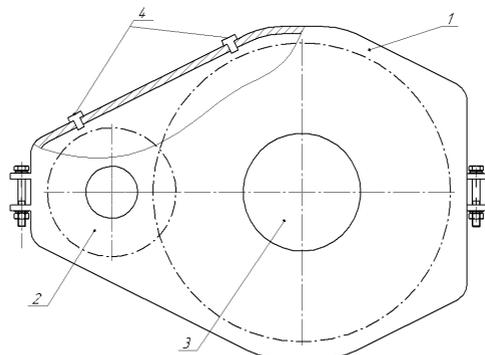


Рис. 2. Установка датчиков на тяговый редуктор:
1 – корпус тягового редуктора; 2 – ведущая шестерня;
3 – ведомая шестерня; 4 – датчики

Использование датчиков в корпусе тягового редуктора электропоезда позволит определять состояние подшипников, которое отражается на шестернях и приводит к ошибкам зацепления. Появляется возможность своевременно среагировать на возникновение неисправностей и предпринять дальнейшие действия для их устранения. Данная мера снизит вероятность полного выхода из строя тягового редуктора электропоезда в процессе эксплуатации, уменьшит стоимость ремонта, и увеличит надежность работы тяговой передачи.

Также к достоинствам такого технического решения, относится то, что эти датчики упростят введение в эксплуатацию новых электропоездов и механических редукторов, так как сразу укажут на ошибки зацепления в результате чего отпадет необходимость в акустической и вибрационной диагностиках.

Список использованных источников

1. Бирюков И. В. Тяговые передачи электроподвижного состава железных дорог / И. В. Бирюков, А.И. Беляев, Е.К. Рыбников. – М.: Транспорт, 1986. – 256 с.

МАГНИТНЫЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ВИБРОУПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Виброударное упрочнение является одним из наиболее распространенных видов виброобработки деталей. Виброупрочнение верхнего слоя металла повышает износостойкость деталей и гладкость их поверхностей [1]. Процесс виброупрочнения длится обычно 90-120 минут. Причем при достижении максимального значения микротвердости поверхностного слоя происходит разрушение верхнего упрочненного слоя. Таким образом, существуют оптимальные по критерию максимализма твердости и толщины упрочняемого слоя время виброупрочнения, по истечению которого технологический процесс виброобработки должен прекращаться.

В настоящее время нет приборов экспресс-контроля качества упрочняемого слоя металла, поэтому устанавливается среднее время виброупрочнения, что приводит к отклонению микротвердости металла от максимального и к ухудшению качества виброупрочняемой поверхности. Поэтому создание прибора контроля мониторинга качества виброупрочняемого поверхностного слоя металла является актуальной научно-технической задачей.

Целью работы является создание и теоретическое обоснование метода и его приборной реализации контроля микротвердости виброупрочняемого поверхностного слоя металла детали и определение его толщины.

Принцип действия прибора. Блок-схема прибора показана на рис.1. На рис.2. приведена конструкция измерительного преобразователя. Измерение параметров упрочненного слоя металла производится в два этапа. На первом этапе измерительный преобразователь торцом катушки ставится на контролируруемую деталь и в обмотку катушки 1 подается импульс тока, который создает у поверхности металла напряженность поля, длительность импульса. Импульсов тока может быть несколько.



Рис.1. Блок-схема прибора измерения микротвердости и толщины виброупрочняемого слоя металла.

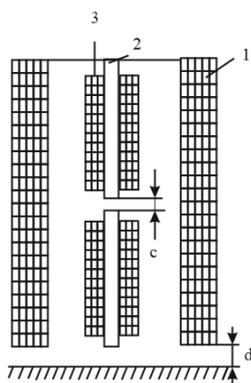


Рис.2. Измерительный преобразователь

Намагниченный под катушкой локальный участок детали создает поле рассеяния, градиент которого измеряется феррозондом 3. Величина градиента поля зависит от амплитуды, длительности и количества намагничивающих импульсов, а также от величины коэрцитивной силы ферромагнитного материала детали и от толщины виброупрочненного слоя.

Имеются аналитические зависимости для расчета величины градиента поля, однако они не включают зависимость градиента от размеров катушки и не содержат сведений.

Список использованных источников

1. Поливанов К.М. Теоретические основы электротехники Ч.2 / К.М. Поливанов. – М.: Энергия, 1990. – 110 с.

Безкорвайный В.С., Поздняков Д.В., Салихов Р.Х.

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ МОСТОВОЙ СХЕМЫ МНОГОЭЛЕМЕНТНОГО ФЕРРОЗОНДА

При контроле дефектов на поверхности плоской ферромагнитной детали феррозондовым методом целесообразно использовать группу феррозондов, производящую сканирование по поверхности. Причем феррозонды могут совершать как вращательное, так и поступательное движение при контроле дефектов типа «трещина» на поверхности ферромагнитного металла. Контроль поверхности металла одним феррозондом кроме малой производительности, то есть скорости контроля, не обеспечивает достаточного уровня производительности. Поэтому целесообразно использовать не одиночные феррозонды, а матрицу феррозондов, в которой феррозонды расположены в определенном порядке.

Использование в матрице одиночных феррозондов с двумя обмотками: возбуждения и выходной, малоэффективно, так как это усложняет конструкцию датчика и усложняет компенсацию напряжения, вызванного неидентичностью полуэлементов феррозондов.

Предлагается мостовая схема соединения обмоток феррозондов, для которой не требуется выходная обмотка и компенсация производится для всех феррозондов одним элементом: резистором. Кроме того, весьма просто реализуется режим параметрического резонанса, при котором на порядок увеличивается коэффициент преобразования феррозондов, что весьма важно при эксплуатации дефектоскопа в производственных условиях при высоком уровне электромагнитных помех, требующих достаточного энергетического уровня сигнала, который обычный аperiodический режим работы дефектоскопа не обеспечивает [1].

Принципиальная электрическая схема мостового измерительного преобразователя показана на рис. 1.

На принципиальной схеме обмотки отдельных феррозондов включены согласно, но в зависимости от характера дефектоскопии могут включаться по дифференциальной схеме.

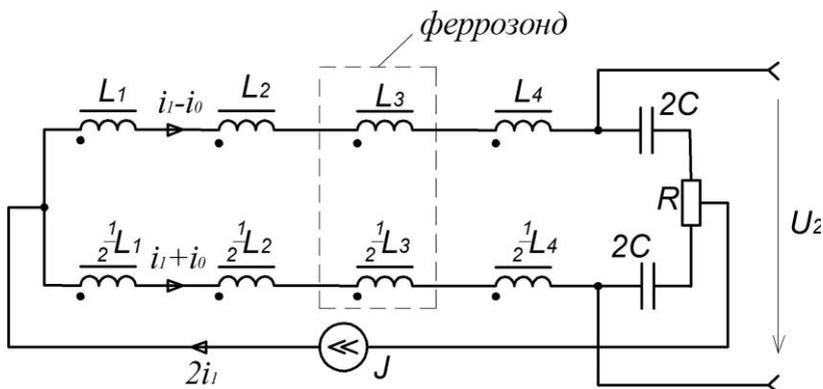


Рис. 1. Электрическая схема многоэлементного феррозонда

Результаты численных экспериментов схемы (рис. 1) указывают на то, что при $\omega = 2 \cdot 10^3$ рад/с имеет место режим параметрического резонанса, при котором коэффициент преобразования феррозонда увеличивается на порядок. При различных значениях активного сопротивления получается различный коэффициент преобразования. Параметрический резонанс не имеет места при оптимальном значении угла $\Theta = \frac{\pi}{4}$.

Полученные аналитические зависимости дающие возможность рассчитывать коэффициент преобразования феррозонда при различных параметрах его электрической цепи при мостовой схеме включения обмоток.

Выводы.

Получены аналитические зависимости, позволяющие рассчитать коэффициент преобразования группы феррозондов, обмотки которых включены по мостовой схеме. Анализ полученных математических зависимостей показывает на то, что параметрический резонанс имеет место при значении напряженности возбуждения большего или меньшего оптимального.

Список использованных источников

1. Афанасьев Ю.В. Феррозонды / Юрий Васильевич Афанасьев. – Л.: Энергия. – 1969. – 166 с.

ОТКЛЮЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ В НАЧАЛЬНЫЙ МОМЕНТ КОММУТАЦИИ ГИБРИДНЫХ АППАРАТОВ

Имеются гибридные аппараты постоянного тока, принцип действия которых предполагает отключение источника питания в начальный момент коммутации с последующим рассеиванием запаса электромагнитной энергии на активном сопротивлении нагрузки и в дуге отключения [1]. Схема замещения таких отключающих устройств представлена на рис. 1.

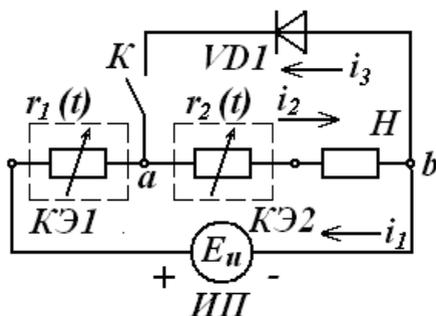


Рис. 1. Схема замещения отключающих устройств с отделением источника питания

Схема содержит последовательно соединенные с источником питания $ИП$ коммутирующие активно-индуктивную нагрузку H элементы $KЭ1$ и $KЭ2$ в виде параметрических резисторов с сопротивлениями $r_1(t)$ и $r_2(t)$ соответственно, параллельно нагрузке и $KЭ2$ включены ключ K и встречно с источником питания – диод $VD1$. Ключ K может быть постоянно замкнут или замыкаться в определенный момент периода отключения. До начала коммутации и после нее ключ K может быть разомкнут или замкнут.

Список использованных источников

1. Электрические и электронные аппараты: учебник и практикум для академического бакалавриата / П. А. Курбатов [и др.]: под редакцией П. А. Курбатова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 440 с.

ПРИБОР КОНТРОЛЯ МИКРОТВЕРДОСТИ И ТОЛЩИНЫ ВИБРОУПРОЧНЕННОГО СЛОЯ ФЕРРОМАГНИТНОГО ИЗДЕЛИЯ

В настоящий момент, виброударное упрочнение является одним из самых распространенных видов виброобработки деталей [1]. Виброупрочнение верхнего слоя металла повышает износостойкость деталей. Со временем виброупрочненный слой разрушается не только с внешней стороны, но и во внутреннем поверхностном слое детали. Таким образом появляется необходимость контроля микротвердости и толщины виброупрочненного слоя металла.

Блок-схема прибора контроля микротвердости и толщины виброупрочненного поверхностного слоя металла показана на рис. 1.

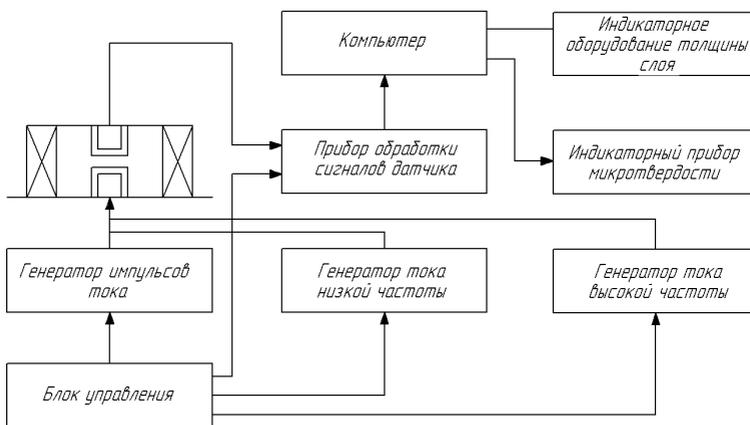


Рис. 1. Блок-схема прибора контроля микротвердости и толщины виброупрочненного слоя ферромагнитного изделия

Список использованных источников

1. Бабичев А.В. Основы вибрационной обработки [Текст] / А.В. Бабичев, И.А. Бабичев – Ростов - на - Дону.: Изд-во ДГТУ, 1999.-120 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В последнее время в средствах массовой информации все чаще можно услышать об использовании такого экологически чисто, а, главное, возобновляемого источника энергии, как энергия ветра.

Энергия ветра – это кинетическая энергия перемещения воздушных масс из областей высокого давления в области низкого давления. Ветер существует потому, что солнце прогревает Землю неравномерно. Как только повышается температура в одних областях, холодный воздух перемещается в эту сторону, чтобы выровнять температуру на поверхности планеты. Поэтому пока Солнце светит, и Земля прогревается неравномерно, ветер будет подниматься, а люди смогут использовать его энергию в собственных целях.

На самом деле энергия ветра используется людьми достаточно давно, можно вспомнить паруса или ветряки, но сегодня ее рассматривают уже в совершенно других масштабах – как дешевый, экологически чистый и, главное, возобновляемый способ получения электроэнергии. Именно поэтому в последние десятилетия развитие ветровой энергетики получает все большее распространение. Для выработки электроэнергии из кинетической энергии воздушных масс используются ветровые турбины. Они могут достигать высоты 20-этажного здания, а на конце конусообразной сооружения находятся три лопасти (длиной до 60 метров). Ветер вращает лопасти, которые вращают вал, присоединенный к генератору, вырабатывающему электроэнергию.

Предшественница современных ветроэлектростанций с горизонтальной осью и мощностью 100 кВт была построена в 1931 году в Крыму. Ее башня достигала 30 м в высоту. К 1941 году единичная мощность ветроэлектростанции достигала уже 1,25 МВт.

Наиболее перспективными, с точки зрения развития ветровой энергетики в ЛНР, является территории Краснодонского и Лутугинского района. Именно здесь с мая 2012 года в течение года немецкая компания «Wind Guard» (Германия) занималась исследованием погодных условий (скорости и направления

ветра), а проектная организация «Крым-Ирей-Проект», в свою очередь, проводила оценку экономической эффективности ветроустановок. На сегодняшний день общая мощность работающих ветровых ферм – ООО «Ветряной парк Краснодона» и «Ветряной парк Лутугинский» – составляет около 50 МВт. Однако, эту мощность можно значительно увеличить за счет введения в эксплуатацию еще 20 ветроустановок мощностью 2,5 МВт каждая, а также ветряного парка, расположенного в Перевальском районе.

По оценкам экспертов, климатические условия, характерные для территории Луганской Народной Республики, является достаточным для эффективной эксплуатации ветропарка и выработки электроэнергии – при необходимом минимуме скорости ветра в 5 м/с, средняя скорость ветра на указанных территориях составляет 7-8 м/с, а в осенне-зимний период достигает 11-12 м/с, что по предварительным расчетам позволило бы окупить данный проект в течении ближайших 5 – 6 лет.

Несмотря на обстоятельства, способствующие развитию ветропарков и использованию возобновляемой энергии ветра в ЛНР, существует и ряд объективных сложностей, а именно – избыток вырабатываемой энергии в ветреную погоду и недостаток ее в периоды безветрия, т.е. параллельно с проектированием ветропарков необходимо вырабатывать стратегию накопления и сохранения полученной энергии. Одним из наиболее перспективных способов является разложение воды под действием электрического тока на кислород и водород, и хранение последнего в сжиженном состоянии [1]. Водород можно сжигать в топках тепловых электростанций по мере необходимости.

Если сегодня использовать ветровой потенциал полностью, то можно обеспечить 25-35% всех энергетических потребностей Луганской Народной Республики, что является существенным облегчением общей энергетической нагрузки в нынешних условиях дефицита мощностей.

Список использованных источников

1. Радченко Р. В. Водород в энергетике: учеб. пособие / Р.В. Радченко, А.С. Мокрушин, В.В. Тюльпа. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 229 с.