

Рис. 3. Расстановка силы на жевательных поверхностях

Исследование включало моделирование распределения напряжений (Equivalent Stress) при различных нагрузках. Наибольшие напряжения наблюдались в области шейки имплантата и первого витка резьбы, что видно на рис. 4.

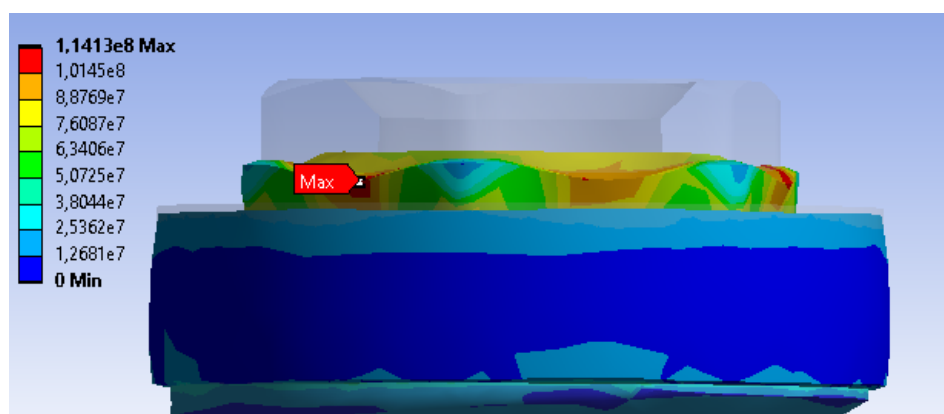


Рис. 4. Распределение напряжений имплантата

Полученные данные о распределении напряжений в различных компонентах имплантационной системы и их поведении могут быть использованы для оптимизации конструкции имплантов, выбора материалов и совершенствования клинических протоколов. Это в конечном итоге способствует повышению долговечности зубных протезов, снижению риска осложнений и улучшению качества жизни пациентов.

Литература

1. Иванов, А. А. Методы конечно-элементного анализа в стоматологии / А. А. Иванов. – М. : Мед. лит-ра, 2021. – 245 с.
2. Миколайчук, Н. С. Моделирование ударного воздействия в CAE-системе ANSYS AUTODYN / Н. С. Миколайчук, А. В. Шах // Новатор-2021 : материалы III Баранович. науч.-образоват. форума, Барановичи, 14 окт. 2021 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи : БарГУ, 2021. – С. 313–316.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ IoT-ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИКЕ

А. И. Авчинникова, С. А. Александрова

Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь

Описаны группы информационных систем, применяемых в логистических отраслях. Показаны возможности и перспективы IoT-технологий в логистике.

Ключевые слова: информационные системы, логистика, IoT-технологий, цепи поставок.

THE USE OF IoT TECHNOLOGIES IN LOGISTICS

A. I. Avchinnikova, S. A. Alexandrova

Belarusian-Russian University, Mogilev, Republic of Belarus

The article describes groups of information systems used in logistics industries. The possibilities and prospects of IoT technologies in logistics are shown.

Keywords: information systems, logistics, IoT technologies, supply chain.

Информационные системы в логистике – это комплекс программно-технических средств, которые автоматизируют, оптимизируют и управляют информационными потоками, связанными с движением грузов. Они включают такие технологии, как системы GPS/ГЛОНАСС-мониторинга, TMS (система управления транспортом), маршрутизаторы и другое ПО для планирования и отслеживания перевозок, а также более современные решения на базе ИИ, блокчейна и интернета вещей. Современный бизнес не может эффективно функционировать, обеспечивать высокое качество обслуживания клиентов без применения современных информационных продуктов. Управленческая проблема заключается в выборе правильного продукта с требуемым функционалом и приемлемыми расходами на внедрение и использование. С этой целью важно выполнить обзор и оценить предложение таких продуктов, выделив наиболее перспективные.

В транспортной логистике применяется еще одна важная цифровая технология, которая называется Интернет вещей (IoT). С помощью IoT-технологий стало возможным контролировать грузы и транспортные средства в реальном времени с использованием датчиков, сетевого подключения. Это позволяет улучшить прогнозирование и управление поставками, а также повысить безопасность и эффективность перевозок.

Применение IoT в логистике имеет критическое значение, позволяет автоматизировать множество логистических процессов, что приводит к значительному снижению операционных затрат и повышению эффективности (см. таблицу). Например, использование сенсоров для мониторинга состояния грузов и транспортных средств позволяет оптимизировать маршруты, снижать затраты на топливо и уменьшать время доставки. При этом IoT обеспечивает возможность отслеживания товаров и транспортных средств в режиме реального времени.

Преимущества интернет-вещей в логистике и цепочке поставок

Преимущества	Описание
Мониторинг и отслеживание в реальном времени	Одним из наиболее выгодных аспектов систем интернета вещей является возможность сбора, передачи и анализа данных в режиме реального времени с использованием специализированных датчиков
Повышенная прозрачность	Поставщики сырья используют устройства IoT для сбора информации о переменных, влияющих на своевременную и качественную доступность поставляемых товаров, активности покупателей для лучшей выкладки и использования пространства
Улучшение управления запасами	IoT в управлении цепочкой поставок с помощью устройств собирает и анализирует уровни и позиции запасов для лучшего управления
Мониторинг условий хранения	Датчики окружающей среды, разработанные IoT в сфере транспорта и логистики, позволяют руководству отслеживать состояние груза и принимать незамедлительные меры при любых изменениях

Окончание

Преимущества	Описание
Автоматизация	Автоматизация цепочки поставок и промышленных процессов стала возможной благодаря технологиям IoT. Например, дроны можно использовать как инструменты IoT для управления складами или для создания целой инфраструктуры, которой можно управлять удаленно, отслеживая статус логистики
Соответствие требованиям законодательства	IoT помогает организациям поддерживать соответствие нормативным требованиям и предотвращать судебные разбирательства. Система на основе IoT обеспечивает цифровой аудиторский след с точными временными метками и быстрыми и точными отчетами
Улучшенная сегментация	Ритейлеры могут разрабатывать эффективные стратегии, объединяя технологии IoT и управление цепочками поставок. Это позволяет им лучше понимать свои продукты, потребителей и спрос
Управление автопарком	IoT играет важную роль в транспортных и логистических решениях, демонстрируя получение значительных преимуществ в этих областях. Такие решения часто включаются в более сложные системы

Интернет вещей имеет трехуровневую структуру, включающую (1) физический уровень или уровень восприятия, (2) сетевой уровень и (3) уровень приложений. Физический уровень собирает информацию об окружающей среде, которая используется платформами для выполнения алгоритмов или предложения услуг. Сетевой уровень, считающийся сердцем интернета вещей, отвечает за передачу и обработку информации, полученной уровнем восприятия. В отличие от сетевого уровня, прикладной уровень состоит из набора функций и услуг, предлагаемых пользователям.

Для разработки и внедрения IoT-решений используются различные технические платформы, как в свободном, так и в коммерческом доступе. Лидеры отрасли, такие как Intel, SAP, Google, Samsung и Microsoft, предоставляют необходимые технологические решения для сбора и анализа данных, интеграции их в облачные системы, что трансформирует бизнес-процессы и повышает эффективность использующих их организаций.

Для достижения максимальной эффективности и синергии в логистике важно интегрировать IoT с другими ключевыми информационными системами, такими как ERP, WMS, TMS и цифровые двойники. Так, например, интеграция IoT с системами ERP (Enterprise Resource Planning) позволяет объединить данные с различных сенсоров и устройств с центральной системой управления ресурсами компании. Это обеспечивает улучшенное управление запасами, поскольку данные о состоянии и местоположении товаров позволяют оптимизировать запасы и снизить издержки. Интеграция IoT с WMS (Warehouse Management System) обеспечивает автоматизацию и улучшение складских операций, таких как приемка, хранение, перемещение и отгрузка товаров.

Система интернет-вещей (IoT) в логистике хороша тем, что повышает эффективность, прозрачность и безопасность всех цепочек поставок. IoT позволяет отслеживать товары и транспорт в реальном времени, оптимизировать маршруты, управлять запасами, автоматизировать рутинные процессы, а также использовать аналитику для прогнозирования спроса и предотвращения проблем, таких как кражи или поломки оборудования.

Литература

1. Абрамов, В. И. Интернет вещей в логистике: характеристики, преимущества, практики развития / В. И. Абрамов, А. М. Файзуллина // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2024. – № 3 (50). – С. 98–105.
2. Павлов, А. О. Интернет вещей в логистике / А. О. Павлов // Естественные и технические науки: проблемы трансдисциплинарного синтеза: сб. науч. тр. по материалам Междун. науч.-практ. конф., Белгород, 25 дек. 2020 г. – Белгород : Агентство перспектив. науч. исслед., 2020. – С. 53.

**ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНЫХ СПОСОБОВ ОПЛАТЫ
ПРОЕЗДА В ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ Г. МОГИЛЕВА****Е. С. Задоя, С. А. Александрова***Белорусско-Российский университет, г. Могилев, Республика Беларусь*

Рассмотрены существующие способы оплаты проезда в городском общественном транспорте г. Могилева, приведены их особенности, достоинства и недостатки для пассажиров и транспортных компаний. Показана целесообразность внедрения современных технологичных способов оплаты проезда в городском транспорте.

Ключевые слова: общественный транспорт, способы оплаты проезда, качество транспортного обслуживания пассажиров.

**INTRODUCTION OF TECHNOLOGICAL METHODS OF PAYMENT
FOR PUBLIC TRANSPORT IN MOGILEV****Ye. S. Zadolya, S. A. Alexandrova***Belarusian-Russian University, Mogilev, Republic of Belarus*

The article examines the existing methods of paying for public transport in Mogilev, their features, advantages and disadvantages for passengers and transport companies. The expediency of introducing modern technological methods of payment for public transport is shown.

Keywords: public transport, payment methods, quality of passenger transportation services.

Современный общественный транспорт становится все более технологичным и удобным для пассажиров. Одним из ключевых аспектов его развития является система оплаты проезда, которая претерпела значительные изменения за последние десятилетия.

Разнообразие способов оплаты проезда в общественном транспорте отражает стремление к удобству, доступности и технологическому прогрессу. С ростом цифровизации и изменением потребительских привычек становится очевидным, что традиционные методы постепенно уступают место более современным решениям. Оценка востребованности и целесообразности внедрения разнообразных условий оплаты проезда является важным шагом в организации качественного обслуживания пассажиров.

По результатам опроса пассажиров относительно качества транспортного обслуживания было выявлено, что большое значение ими придается вопросам удобства оплаты за проезд, а также комфорта самой поездки. В связи с этим в рамках повышения качества транспортного обслуживания населения было целесообразно оценить направления развития вариантов оплаты проезда для общественного транспорта г. Могилева.