

управляется дистанционно. Кроме приготовления пищи он также обладает функцией мытья посуды.

Киоски самообслуживания (терминалы). Киоски, как и кассы самообслуживания, не нуждаются в продавце. С помощью этого устройства покупатель сам выбирает необходимый ему товар и сразу же оплачивает его на месте.

В Республике Беларусь такие киоски распространены в заведениях быстрого питания, такие как KFC, Mc Donald's, Burger King.

В связи вынужденной самоизоляции в период пандемии покупатели начали активно пользоваться доставкой. В результате широкое распространение получили беспилотные курьеры, в качестве которых используются.

Беспилотный робот-курьер. Компания «Amazon» выпустила беспилотного курьера, который представляет собой шестиколесное транспортное средство высотой до полуметра. Данный робот передвигается по путям пешеходов.

Беспилотный автомобиль. Передвигается по общим автомобильным дорогам, под обязательным контролем водителя или дистанционного оператора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновации в эпоху COVID-19. Тренды цифровой трансформации бизнеса в условиях кризиса и пандемии [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://rtlq.ru/static/docs/COVID-19-business-digital-innovation-transformation.pdf>. – Дата доступа: 19.04.2023.
2. Инновации в ритейле 2020: технологии времен пандемии [Электронный документ]. – Режим доступа: <https://www.retail.ru/articles/innovatsii-v-riteyle-2020-tekhnologii-vremen-pandemii/>. – Дата доступа: 19.04.2023.
3. Магазины без касс, наличных и персонала: как устроено будущее торговли [Электронный документ]. – Режим доступа: – Дата доступа: 19.04.2023.

УДК 004.892

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ИНЖЕНЕРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

*А. В. Лагун, студент группы 10505122 ФММП БНТУ,
научный руководитель – преподаватель А. А. Куликова*

Резюме – в статье рассмотрены возможности использования виртуальной реальности в инженерном проектировании.

Resume – the article discusses the possibilities of using virtual reality in engineering design.

Введение. Виртуальная реальность (VR) оказала значительное влияние на цикл проектирования и разработки в различных отраслях промышленности, включая машиностроение. Виртуальная реальность-это иммерсивный

опыт, который представляет собой реалистичное моделирование продукта или системы. Целью данной научно-исследовательской работы является оценка потенциального использования виртуальной реальности в инженерном проектировании с использованием научного подхода.

Основная часть. Инженерный дизайн – это процесс проектирования и разработки продуктов, машин и систем, которые выполняют определенную цель или функцию.

Процесс проектирования может быть очень сложным, особенно когда речь идет о сложных системах, содержащих множество компонентов. Традиционно инженеры используют автоматизированное проектирование (CAD) для создания 3D-моделей изделий и систем; инструменты CAD позволяют конструкторам создавать и изменять цифровые модели до создания физических прототипов [1].

Технология виртуальной реальности, которая стремительно развивается в последние годы, способна произвести революцию в процессе инженерного проектирования. Виртуальная реальность позволяет инженерам визуализировать проекты и продукты в трехмерном пространстве, что позволяет более точно представлять их внешний вид и функциональность, создавать интерактивные модели, которые можно тестировать и модифицировать до того, как начнется физическое производство, сокращать время и затраты на разработку новых продуктов, поскольку не требуется создание физических прототипов, повышать качество продуктов, благодаря более детальной и точной проработке каждой детали, предотвращать ошибки и недоработки, которые могут возникнуть на стадии производства, обеспечивать более эффективную коммуникацию между различными специалистами, работающими над проектом, использовать виртуальную реальность для обучения новым сотрудникам и повышения квалификации уже имеющих, применять виртуальную реальность для разработки и тестирования новых технологий, которые еще не готовы к физической реализации [2].

Цифровые модели выглядят так, как будто это реальные объекты, что позволяет принимать более интуитивные проектные решения. Эта технология особенно полезна при проектировании сложных систем, с которыми трудно или опасно физически взаимодействовать. Например, инженеры могут использовать виртуальную реальность для моделирования поведения самолетов в различных погодных условиях или для проверки безопасности конкретной конструкции изделия.

Еще одним преимуществом использования виртуальной реальности для инженерного проектирования является возможность визуализации масштаба и пространственных отношений.

Виртуальная реальность позволяет создавать детальные интерактивные модели, которые точно представляют конечный продукт, позволяя инженерам увидеть, как отдельные компоненты подходят друг к другу и как изменения в одном компоненте влияют на всю систему. Технология также может использоваться для визуализации проектов в реалистичной среде,

которая имитирует реальный мир, выявляя потенциальные проблемы и улучшая удобство и функциональность конечного продукта [3].

Кроме того, виртуальная реальность может способствовать сотрудничеству между командами инженеров, работающих удаленно, улучшая коммуникацию и сокращая время вывода продукции на рынок. Виртуальная реальность позволяет инженерам одновременно взаимодействовать с цифровыми моделями из любой точки мира, обеспечивая общение и сотрудничество в режиме реального времени. Технология также позволяет быстро изучать и оценивать сложные системы в совместной среде, что дает возможность командам работать вместе над разработкой продукта, включая обзоры дизайна и сессии обратной связи.

Несмотря на многочисленные преимущества использования виртуальной реальности в инженерном проектировании, существует множество проблем, связанных с интеграцией этой технологии в существующие процессы проектирования. Основной проблемой является стоимость технологии виртуальной реальности, которая может быть сложной для небольших инженерных фирм. Кроме того, сложность технологии виртуальной реальности может привести к проблемам с удобством использования для инженеров, не имеющих опыта работы с технологией виртуальной реальности [4].

Заключение. В заключение следует отметить, что виртуальная реальность имеет большой потенциал для преобразования процесс инженерного проектирования. Способность технологии создавать интерактивные модели, всестороннюю визуализацию проектов и облегчать удаленное сотрудничество может повысить эффективность и производительность этапа проектирования при разработке новых систем, продуктов и машин. Однако успешная интеграция виртуальной реальности в существующие процессы проектирования требует тщательного рассмотрения вопросов удобства использования и финансовых вопросов [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. VR в промышленности / NOMIXS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nomixvr.ru/vr-v-promyishlennosti> – Дата доступа: 23.04.2023.
2. Развитие и влияние виртуальной реальности на архитектурный рабочий процесс / Cyber Leninka. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-i-vliyanie-virtualnoy-realnosti-na-arhitekturnyy-rabochiy-protsess>. – Дата доступа: 23.04.2023.
3. Виртуальная реальность в промышленности / Control Engineering. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://controlengrussia.com/perspektiva/virtual_reality/. – Дата доступа: 24.04.2023.
4. Что такое виртуальная и дополненная реальность? Принцип работы VR и AR технологий / Mining-Cryptocurrency. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mining-cryptocurrency.ru/vr-ar-virtualnaya-dopolnennaya-realnost/>. – Дата доступа: 24.04.2023.

5. Технологии виртуальной реальности: перспективы и риски / Geek Brains – образование в ИТ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/tehnologii-virtualnoj-realnosti/>. – Дата доступа: 24.04.2023.

УДК 658.7

РОБОТИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ СКЛАДОВ

*Э. Э. Макутонин, студент гр. 10505119 ФММП БНТУ,
научный руководитель – докт. техн. наук, доцент Н. М. Чигринова*

Резюме – мобильные роботы для склада – это передовая технология, которая внедряется в крупных логистических центрах по всему миру. Автоматизация и роботизация складов помогает не только сократить операционные расходы, но и закономерно снижает уровень аварий с участием людей.

Resume – mobile warehouse robots are an advanced technology that is being implemented in large logistics centers around the world. Automation and robotization of warehouses helps not only to reduce operating costs, but also naturally reduces the level of accidents involving people.

Введение. На вопрос « что такое склад?» можно ответить так. Склад – это помещение, конструкция компонентов которого, как правило, подвергается нагрузкам в десятки тонн. На таких складах всегда работали люди, но владельцы складов задумались, как, же им улучшить работу складов, сделать их более рентабельными, автоматизировать и оптимизировать их.

Основная часть. Сегодня трудно представить ритмично работающее складское хозяйство без применения робототехнических систем. Первых складских роботов начали эксплуатировать на складах в 60-е годы 20 века [1, 2].



Рисунок 1 – Складские роботы

Эти механизмы не отличались разнообразием функций, были просты и примитивны, но все же, умели передвигаться по складу по проложенным в полу магнитным лентам и переносить на себе упакованные грузы. Однако безопасность работы таких роботов была достаточно низкой.

Появление современных складских роботов пришлось на конец 20 века, чему способствовало развитие компьютеров и компьютерных программ.