

Роботизация в строительстве: новые технологии и возможности

Плеханова Екатерина Александровна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Современный прогресс не стоит на месте, и строительство – одна из отраслей, где робототехника и автоматизация находят все новые и новые применения. Работа строительных роботов – это долгий процесс, который идет уже несколько десятилетий, но они только начинают раскрывать свой потенциал и возможности. В работе рассмотрена технология роботизации в строительстве. Представлены возможности и преимущества применения роботов в строительной сфере.

Ключевые слова: роботизация, строительство, технологии

Robotization in construction: new technologies and opportunities

Plehanova Ekaterina Aleksandrovna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

Modern progress does not stand still, and construction is one of the industries where robotics and automation are finding more and more new applications. The work of construction robots is a long process that has been going on for several decades, but they are just beginning to reveal their potential and capabilities. The work examines the technology of robotization in construction. The possibilities and advantages of using robots in the construction industry are presented.

Keywords: robotization, construction, technology

Введение

Современные строительные роботы способны выполнять самые разнообразные задачи на строительных площадках. Они достаточно выносливы и точны, чтобы заменить человека в выполнении рутинных и опасных операций. Такие роботы могут устанавливать кирпичи, строить стены, класть плитку, резать деревья и даже монтировать модули зданий с высокой точностью. Их программируемость и адаптивность позволяют выполнять самые сложные задачи и необходимо при этом минимальное участие человека. В некоторых случаях, роботам удастся ускорить строительный процесс, а также повысить безопасность работников на строительстве.

Тему внедрения роботизации в строительство изучали в своих исследованиях множество ученых. Е.А. Зыбинский в своей статье описал современные методы автоматизации и роботизации в дорожном строительстве, их влияние на повышение производительности и качества работ, а также перспективы применения в будущем [1]. Также, Г.В. Михеев обосновал применение автоматизации и внедрение механизированной робототехники в рамках технологических и производственных процессов в строительной отрасли [2]. Социально ориентированное функционально гибкое доступное жилье за счет технических инноваций на базе автоматизации и роботизации строительства рассмотрел в своем исследовании Т. Бок [3]. А.В. Малолетов представил перспективы роботизации строительной отрасли [4]. Автором дается классификация роботов, проводится анализ и обосновывается актуальность и возможности роботизации строительных работ [4]. Также, применение искусственного интеллекта в сфере строительства, его преимущества и возможного пути дальнейшего развития показал Б.С. Хамидов [5].

Однако возникает вопрос, насколько широко используется роботизация в строительстве на самом деле. Ведь часто слышны мнения, что роботы в строительстве – всего лишь миф, и практического применения они пока не нашли. Но это далеко не так. Да, пока еще не все строительные компании применяют роботизацию в полной мере, но этот тренд становится все более распространенным. Все больше компаний вкладывают деньги в исследования и разработки в этой области, применяют роботов на своих строительных площадках и получают положительные результаты. Таким образом, можно с уверенностью сказать, что роботизация в строительстве – это реальность.

Цель исследования: на основе обзора литературы по теме внедрения инновационных технологий в строительную отрасль, рассмотреть технологию роботизации, ее преимущества и возможности применения в строительстве.

Роботизация в строительстве: новые технологии и возможности

Роботизация стала неотъемлемой частью многих отраслей промышленности, и строительство не стало исключением. С появлением новых технологий и развитием искусственного интеллекта, в строительной отрасли начали активно применяться роботы для выполнения различных задач.

Одной из важнейших областей применения роботов в строительстве является выполнение опасных и трудоемких работ. Например, роботы могут применяться для монтирования и демонтажа опасных конструкций, таких как высоковольтные линии электропередачи или нестабильные объекты. Благодаря этому, риск для работников сокращается до минимального уровня, так как роботы могут производить работы в опасной среде вместо людей. М.А. Сидорова в своей статье описала Hadrian X – робот строитель, который позволяет не только облегчить и ускорить процесс строительства, но и заменить целую бригаду каменщиков благодаря своей высокой скорости работы, а инновационные технологии DSTTM и система лазерного наведения

обеспечивают высокую точность кладки кирпичей (рис. 1) [6]. Робот автономен, от человека требуется лишь загрузить в компьютер Hardian X трехмерную САД-модель будущего здания и выбрать желаемый вид кладки, всё остальное он сделает сам [6].



Рисунок 1 – Строительный робот Hardian X

Кроме того, роботы в строительстве могут применяться для выполнения рутинных операций. Например, они могут заменять людей при выполнении монотонных задач, таких как укладка плитки, установка дверных рам или покраска стен. Это позволяет сэкономить время и силы работников, а также снизить количество ошибок при выполнении этих работ. Т.Т. Хабиров в своем исследовании привел, наиболее актуальный на сегодняшний день, пример внедрения робототехники не только за рубежом, но и в Российской Федерации, а именно применение роботов-манипуляторов [7]. Манипулятор – управляемая машина, для выполнения двигательных функций, аналогично движениям руки человека (рис. 2).



Рисунок 2 – Промышленный робот-манипулятор

Еще одной областью применения роботов в строительстве является 3D-печать. Технология 3D-печати позволяет создавать сложные архитектурные и строительные элементы из различных материалов. Роботы могут использоваться для выполнения 3D-печати, что значительно снижает время и стоимость производства таких элементов. Например, с помощью трёхмерных роботов можно напечатать бетонные стены или детали зданий. Т.В. Шеина представила обзор строительных технологий трёхмерной печати в монолитном или полом исполнении с армоусилением несущих элементов конструкций, внедряемых во многих странах [8]. Автором рассмотрен мировой опыт анализа ингредиентов строительных материалов, исследования их эксплуатационных показателей и применения в аддитивных технологиях.

По результатам проведенной работы были сделаны выводы о значимости и своевременности внедрения строительной 3D-печати [8]. Также, в работе представлен мобильный 3D-принтер Digital Construction Platform (DCP) на солнечных панелях с гусеничным ходом по существу является гидрокраном, который работает с бетонной смесью, грунтом, пенополиуретаном и льдом (рис. 3) [8]. А также, трехосевой 3D-принтер Big Delta – перевернутая тренога, на раме которой закреплены машины, управляемыми тросами и штангами с закрепленной печатающей головкой, движущейся по запрограммированному контуру (рис. 4) [8].



Рисунок 3 – Мобильный 3D-принтер Digital Construction Platform



Рисунок 4 – Трехопорный принтер Big Delta

Еще одной технологией роботизации в строительстве является использование дронов. Дроны могут быть использованы для выполнения различных задач, таких как инспекция строительных объектов, мониторинг строительных работ, а также для доставки материалов на строительную площадку. Использование дронов позволяет значительно сократить время и снизить затраты на строительство.

Возможности роботизации в строительстве постоянно расширяются. С развитием искусственного интеллекта, роботы могут обучаться новым задачам и улучшать свои навыки, что позволяет им выполнять все более сложные и разнообразные задания. В будущем, роботы могут стать неотъемлемой частью строительного процесса, ускоряя его и улучшая качество выполняемых работ.

Преимущества роботизации в строительстве

Одним из главных преимуществ роботизации в строительстве является повышение производительности труда. Роботы и автоматизированные системы способны выполнять множество задач гораздо быстрее, чем человек, что позволяет сократить время строительства и увеличить объемы работ. Это особенно актуально в условиях строительного бума, когда спрос на новое жилье и коммерческие объекты растет.

Благодаря роботизации в строительстве можно улучшить качество выполняемых работ. Программируемые роботы и автоматизированные системы позволяют добиться высокой точности и повторяемости выполнения строительных операций. Это особенно важно для таких работ, как кладка кирпичной стены или укладка плитки, где даже небольшая погрешность может привести к серьезным проблемам в дальнейшем.

Кроме того, робототехника и автоматизированные системы в строительстве могут решать проблему нехватки рабочей силы. Во многих странах уже сейчас наблюдается дефицит профессиональных строителей, так что использование роботизированных систем может быть настоящим спасением для отрасли. Роботы не требуют оплаты, отпуска или отдыха, и могут работать круглосуточно, обеспечивая постоянную производительность и безотказность работы.

Роботизация в строительстве также способствует улучшению безопасности и снижению рисков для рабочих. Автоматизация опасных и тяжелых работ позволяет исключить возможность несчастных случаев и профессиональных заболеваний, связанных с перегрузкой или контактом с вредными веществами. Роботы могут выполнять такие работы, как демонтаж строений или монтаж крупных конструкций, в условиях, недоступных для людей, обеспечивая безопасность и эффективность.

Экономические выгоды – также важный фактор, способствующий развитию роботизации в строительстве. Внедрение робототехники позволяет сократить затраты на оплату труда, а также снизить расходы на материалы и энергию. Роботы работают более эффективно и энергоэффективно, что позволяет снизить стоимость строительства и повысить конкурентоспособность компании.

Заключение

Таким образом, роботизация в строительстве представляет новые технологии и возможности, которые снижают риски для работников, улучшают эффективность и качество строительных работ, а также позволяют сэкономить время и ресурсы. С развитием робототехники и искусственного интеллекта, роботы становятся все более востребованными в строительной отрасли и надежными помощниками для людей.

Однако, несмотря на все предпосылки для развития роботизации в строительстве, следует отметить, что внедрение таких систем в требовательную и сложную сферу строительства все еще представляет определенные технические и экономические сложности. Проблемы,

связанные с разработкой и программированием роботов, их стоимостью, а также осуществлением интеграции с существующими системами и процессами, должны быть решены для полноценного развертывания робототехники в строительстве.

Тем не менее, перспективы роботизации в строительстве все больше привлекают внимание компаний и инвесторов. Дальнейшее развитие технологий и рост рынка робототехники являются основой для оптимистического прогноза относительно будущего роботизации в строительстве. Эта область будет продолжать привлекать внимание и стимулировать инновации, преобразуя привычный облик строительной отрасли и повышая ее эффективность, безопасность и качество.

Библиографический список

1. Зыбинский Е.А. Автоматизация и роботизация в дорожном строительстве // *Обществознание и социальная психология*. 2023. № 10-4 (53). С. 155-157.
2. Михеев Г.В. Применение технологий автоматизации роботизации в строительстве // *Высокие технологии в строительном комплексе*. 2022. № 1. С. 209-214.
3. Бок Т. Социально ориентированное функционально гибкое доступное жилье за счет технических инноваций на базе автоматизации и роботизации строительства // *Промышленное и гражданское строительство*. 2014. № 10. С. 10-14.
4. Малолетов А.В. Перспективы роботизации строительной отрасли // *Международный форум Kazan digital week – 2023*. 2023. С. 567-575.
5. Хамидов Б.С. Современные возможности искусственного интеллекта в строительной отрасли // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2023. Том 13. № 3-1. С. 257-266.
6. Сидорова М.А. Роботизация строительства. Hardian X – робот строитель // *Наука и молодежь*. 2023. С. 200-201.
7. Хабиров Т.Т. Переход от ручного труда к роботизации в строительстве // *Аллея науки*. 2017. Том 2. № 9. С. 645-649.
8. Шеина Т.В., Маркелова О.С. Роботизация технологии строительства – трехмерная печать зданий и сооружений // *Традиции и инновации в строительстве и архитектуре*. 2022. С. 769-779.