



**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ
ПЛОЩАДКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОСИМЫХ ЦИФРОВЫХ
УСТРОЙСТВ**

**FORECASTING OF WORK PROCESSES ON A CONSTRUCTION SITE
USING WEARABLE DIGITAL DEVICES**

Дунаева Елизавета Евгеньевна, Московский Государственный
Строительный Университет

Dunaeva Elizaveta Evgenievna, Moscow State University of Civil Engineering

Аннотация: В статье рассмотрены особенности прогнозирования рабочих процессов на строительной площадке с применением носимых цифровых устройств. Автор приходит к выводу, что популярность современных носимых цифровых устройств может способствовать организации контроля работы техники, персонала на строительной площадке, а также даст возможность оценить опасность возводимы конфигураций строительного объекта, и за счет этого имеется возможность предотвратить различные сбои работы строительной компании и несчастные случаи, которые могут иметь место в различных ситуациях.

Abstract: The article discusses the features of forecasting work processes on a construction site using wearable digital devices. The author comes to the

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

conclusion that the popularity of modern wearable digital devices can contribute to the organization of monitoring the work of equipment, personnel on the construction site, and will also make it possible to assess the danger of the configurations of the construction object being erected, and due to this it is possible to prevent various failures of the construction company and accidents that may occur in various situations.

Ключевые слова: строительная площадка, рабочие процессы, цифровые носимые устройства.

Keywords: construction site, work processes, digital wearable devices.

Быстрое технологическое развитие в области управления строительством и смежных областях не смогло уменьшить или избежать всех проблем, с которыми сталкиваются проекты и объекты в стадии строительства или во время эксплуатации[3]. Появление оборудования и инструментов для анализа и разработки передовых программ мониторинга опасностей и их анализа, безусловно, сильно изменилось, но до сих пор существует множество проблем и препятствий, с которыми менеджеры проектов сталкиваются во время выполнения плана работы. Сегодня очень важно использовать носимые устройства для мониторинга и анализа неучтенных и рассчитанных рисков аварий во время реализуемого проекта. Это необходимо для обеспечения административного и технического контроля и надлежащего управления во время реализации этапов проекта для достижения целей и выполнения объема работ.

Такие устройства при ношении всегда фиксируют активность тела работника на строительной площадке. Типичное носимое устройство обычно оснащено батареей, питанием процессора и некоторой формой подключения к Интернету. Во многих случаях такие устройства могут предоставлять более актуальную информацию, чем смартфоны. Чтобы уменьшить большое количество смертельных случаев и травм на стройплощадках, за последние несколько десятилетий в строительном производстве было внедрено

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

множество практик, связанных с поведенческой инженерной безопасностью [2].

Большинство носимых технологий синхронизируются с персональными компьютерами и смартфонами, а также с другими устройствами, такими как интеллектуальные колонки. Собранные данные хранятся и анализируются в установленных специализированных приложениях. На рынке есть несколько трекеров и приложений, которые специализируются на отслеживании различных видов деятельности, например Endomondo, Polar, Fitbit, Garmin, Jawbone и многих других, включая устройства, которые самостоятельно производятся или перепроектированы.

Глобальное предложение мобильных цифровых устройств стало доказательством того, как инструменты отслеживания вырвались из исследовательских лабораторий и перешли в руки масс [4].

Носимые цифровые устройства повышают продуктивность в рабочей среде. Его можно использовать в процессе удаленного наблюдения за сотрудниками и использования видеокамер на шлемах для поддержки технических специалистов во время их работы на местах, и это видео можно передать в центральное место; Там, где опытный технический специалист может дать совет и удаленный контроль, и эти технологии могут также способствовать поиску быстрых решений проблем, внезапно возникающих в рабочей среде, а технические специалисты по обслуживанию на местах могут связаться с объектами клиентов или ответственным отделом для выполнения работ по техническому обслуживанию или обслуживанию.

Конечно, многие строительные компании переполнены сотрудниками в зданиях, на площадках и на складах, и эти рабочие разбросаны по большой территории, все они подвержены несчастным случаям и опасностям. Портативные устройства и своевременный доступ к датчикам, компьютерам являются полезной и практичной системой в качестве носимой техники на рабочем месте в строительстве [5].

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

По-прежнему существуют некоторые технические проблемы, которые решаются или требуют решения, например, ежедневное администрирование носимых устройств и создание активных и полезных анализов, как эффективно обучать рабочих на рабочем месте, чтобы их деятельность была более совместима с носимыми устройствами. Многие компании и частные лица предпринимают многочисленные попытки разработать технологии и сопутствующие услуги, которые помогают повысить безопасность и снизить количество несчастных случаев на рабочих местах.

Мировая статистика доказала, что самые серьезные несчастные случаи на производстве и приводящие ко множеству смертей происходят во время строительных работ, особенно во время работы на большой высоте без применения средств защиты и безопасной системы труда. Строители могут получить серьезные производственные травмы, заболевания и постоянную инвалидность.

Ответственность за мониторинг производственных опасностей является делом всех сотрудников, однако вероятность возникновения опасностей на строительных площадках достаточно высока. Многие исследователи делают упор на поведенческие подходы и идею повышения осведомленности работников в соответствии с рисками и использование максимального количества мер предосторожности на рабочем месте. Быстрое принятие правильных решений по сокращению или предотвращению несчастных случаев может снизить эффект риска в целом, и рабочие сами должны быть в состоянии идентифицировать те или иные опасности.

Согласно современным статистическим данным, процент смертельных исходов и травм во всем мире на строительных площадках увеличивается примерно до 40%. Любой план безопасности на площадке должен зависеть от фундаментальных знаний и разъяснять ожидаемые риски. Общая политика компании должна содержать ответы на следующие вопросы:

– каким образом человеческий фактор будет защищен от несчастных случаев и травм в соответствии с каждым видом деятельности?

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

– каким образом объекты и имущество будут защищены от пожаров и взрывов во время реализации?

– как сотрудники проекта будут обучаться системам безопасного труда и использованию средств индивидуальной защиты?

– как будут поступать данные о самой чрезвычайной ситуации и поведении в такой ситуации? [4]

Следовательно, потребность в технических средствах, таких как носимые цифровые устройства, делает систему безопасности и снижение рисков более активными и практичными. Согласно многим статистическим исследованиям, управление рисками является решающим аспектом успеха ИСП.

Одним из наиболее важных преимуществ, которые были опробованы на рабочем месте, является то, что эти инструменты могут уведомлять специалистов по безопасности о травме или несчастном случае, произошедших в определенном месте на рабочем месте. Кроме того, издаются предупреждающие сигналы о неминуемой потенциальной опасности, а также воспроизводятся звуковые сигналы или вибрация.

Рассмотрим основные особенности и виды носимых цифровых устройств, которые могут найти применение на строительной площадке.

Использование оптических средств, таких как фотокамера, закрепленная на каске или на очках, для создания изображений для удаленного пользователя и наблюдателей позволит выполнять следующее [5]:

1) диагностировать многие ситуации риска, зарегистрированные в базе данных или обнаруженные как новые случаи;

2) осуществлять обмен визуальной информацией с заинтересованными пользователями. Возможное применение таких устройств также позволяет контролировать качество выполняемых работ.

Носимые цифровые устройства, воспринимающие физиологический сигнал, определяют биологические и физические условия окружающей среды рабочего и анализируют данные с помощью специального программного

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

обеспечения, учитывая сложность и динамичность работы рабочих на строительных площадках. Эти датчики отслеживают состояние рабочих на объекте и помогают контролировать температуру тела или предупреждать рабочего в случае возникновения каких-либо дефектов или повреждений каски. Более того, датчики обуви могут постоянно отслеживать продолжительность активности рабочего, позволяя им отслеживать количество времени между периодами отдыха. В зависимости от типа датчика и его местоположения можно использовать лазерный датчик, рентгеновское излучение или любой детектор. Датчики бывают разных форм, включая значки, моторы, биометрические датчики, гироскопы и многое другое [5].

Физиологические датчики включают, помимо прочего, датчик артериального давления, датчик дыхания для контроля дыхания, датчик электрокардиограммы (ЭКГ / ЭКГ) для контроля сердечной активности, датчик перегиба для контроля положения туловища и датчик электромиографии (ЭМГ) для контроля активности мышц, датчиков движения и датчика электроэнцефалографии (ЭЭГ) для мониторинга электрической активности мозга и др.

Таким образом, изучая технологии носимых устройств, можно отметить, что носимая техника в строительстве является эффективной и удобной для быстрого прогнозирования и устранения рисков. Однако необходимо более широкое внедрение системной техники GPS в носимых устройствах.

Также было бы эффективно подключать носимые устройства на строительной площадке к специальной аналитической системе, которая может быть спроектирована в зависимости от репозитория с несколькими данными и полученными сигналами для анализа и реагирования. Приложения должны быть простыми в использовании и практичными, соответствующими условиям работы и работникам с высокой степенью реакции на события. Это

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" может так или иначе повлиять на безопасность рабочих, а также повысить производительность их труда.

Информация об авторах: МГСУ, Кафедра организация строительства и управление недвижимостью.

Список литературы

1. Борисова Л.А., Исмаилова Ф.Н. Перспективные направления цифровизации в строительстве // УЭПС. 2018. №4.
2. Ерофеев Владимир Трофимович, Пиксайкина Анна Александровна, Булгаков Алексей Григорьевич, Ермолаев Владислав Валерьевич Цифровизация в строительстве как эффективный инструмент современного развития отрасли // Эксперт: теория и практика. 2021. №3 (12).
3. Изотова А.Г., Литвинова Н.А. Практические рекомендации по трансформации строительной отрасли у в условиях цифровизации // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №1-1.
4. David B. Korman, Albert Zulps Enhancing construction safety using wearable technology American Society of Safety Engineers, USA (2017)
5. M.R. Hallowell, J.W. Hinze, K.C. Baud, A. Wehle Proactive construction safetycontrol: measuring, monitoring, and responding to safety leading indicators J Constr Eng Manag (2013), pp. 1-8

List of literature

1. Borisova L.A., Ismailova F.N. Promising directions of digitalization in construction // UEPS. 2018. No.4.
1. 2.Erofeev Vladimir Trofimovich, Piksaykina Anna Alexandrovna, Bulgakov Alexey Grigorievich, Ermolaev Vladislav Valerievich Digitalization in construction as an effective tool for the modern development of the industry // Expert: theory and practice. 2021. №3 (12).
2. Izotova A.G., Litvinova N.A. Practical recommendations for the transformation of the construction industry in the conditions of digitalization // Economics and Business: theory and practice. 2021. №1-1.

Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral"

3. David B. Corman, Albert Sullas improving the security of construction with the use of wearable technology American society of safety engineers, USA (2017)
4. M. R. Hallowell, John. W. Hinz, K. S., Baud, A. Conducted Proactive security monitoring construction: measuring, monitoring, and responding to leading indicators of safety J Constr Eng Manag (2013), pp. 1-8

© Дунаева Е.Е., 2021 Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №4/2021

Для цитирования: Дунаева Е.Е. Прогнозирование рабочих процессов на строительной площадке с применением носимых цифровых устройств// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №4/2021.

