

УДК 331.45

## ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ

Л. Э. Никитина, Д. В. Смирнова, студенты гр. ИСт-221.2.1, III курс

Научный руководитель: Л. С. Зройченко

Филиал Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф.  
Горбачева в г. Прокопьевск

г. Прокопьевск

Современные предприятия отличаются большим разнообразием технологических процессов. Выполнение работы на некоторых предприятиях связано с воздействием на работников вредных производственных факторов, возникающих как при выполнении работ в природных условиях, так и в условиях предприятий. Вредные условия труда имеются на химических предприятиях, горнодобывающих, металлургических, нефтеперерабатывающих заводах. Для снижения воздействия производственных факторов на сотрудников предприятий используют различные средства защиты – респираторы, спецодежда (комбинезоны, костюмы, ботинки), моющие средства для защиты кожи лица и рук от различных загрязнений и химических веществ и многое другое.

Современные технологии для обеспечения безопасности предоставляют возможность использования значительного количества решений, для предотвращения происшествий и аварий. Далее в статье подробнее будут рассмотрены некоторые из них.

Инновационные системы мониторинга состояния работников позволяют в режиме реального времени отслеживать физиологические показатели сотрудников, такие как пульс, артериальное давление, уровень кислорода в крови и другие показатели. Это дает возможность своевременно выявлять признаки переутомления, недомогания, стресса или ухудшения самочувствия, и принимать необходимые меры. Такие системы могут быть интегрированы с носимыми устройствами или специальными датчиками, установленными на рабочих местах.

Роботизированные системы могут использоваться для выполнения тяжелых или опасных для здоровья работ, таких как работа с токсичными материалами, в зонах повышенной радиации, высокой температуры и прочими вредными для организма факторами. С вводом в действие подобных роботов снижаются риски для жизни и (трудоспособности) здоровья работников. Например, роботы-манипуляторы могут применяться в производственных цехах для перемещения тяжелых грузов, а беспилотные летательные аппараты – для обследования труднодоступных или опасных объектов.

Системы и технологии виртуальной и дополненной реальности. Такие системы в настоящее время используются для обучения по охране труда, которое, как правило, занимает достаточно большое количество времени (не

менее 40 часов в учебном центре). Применение устаревших технологий обучения сотрудников не способствовало формированию у работников знаний на должном уровне. Основные причины этого следующие. В первую очередь, это значительный объем теоретической информации, что проявляется в сложности восприятия информации в виде огромного количества текстов. Во-вторых, полученные знания редко применялись на практике, потому работникам сложно ориентироваться в ситуации, где присутствовала реальная угроза жизни и здоровью. Также у работников после прохождения обучения не усваивалось понимание тяжести последствий нарушений техники безопасности и требований охраны труда, из-за чего многие стали ими пренебрегать. Но современные системы виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности позволяют создавать безопасные условия для обучения и тренировки работников.

На специальных VR-тренажерах сотрудники могут практиковать и отрабатывать действия в чрезвычайных ситуациях, осваивать работу с опасным оборудованием или оттачивать навыки оказания первой помощи в безопасной смоделированной ситуации. Это позволяет им быстрее и проще усваивать информацию, полученную не только благодаря теории. Также эти тренажеры используются для проверки знаний сотрудников. В качестве примеров VR-тренажеров можно взять следующие:

1. VR-тренажер для обучения сотрудников правилам охраны труда и промышленной безопасности (ОтиПБ). Данный тренажер служит для помощи в обучении по определению нарушений на производстве, а также для аттестации персонала и проверки их навыков касательно техники безопасности.

2. VR-тренажер для обучения зачистке емкости от нефтешлама – помогает работникам развить в себе навыки правильного отношения к газоопасным работам.

3. VR-тренажер 360 по ОтиПБ – этот тренажер разработали для инженеров-обходчиков Уралхима, он помогает обучиться замечать и фиксировать нарушения на производстве.

4. VR-тренажер от компании Газпромнефть – с помощью него отрабатывается последовательность действий при утечке сероводорода на куске нефтегазовых скважин. В нем моделируется какая-либо опасная ситуация, которая может произойти, а далее выдаются пошаговые инструкции с объяснениями того, как следует предотвратить ту или иную ситуацию.

5. VR-тренажер по сборке и разборке компрессора от компании Уралхим – на данном тренажере предоставляется симуляция, которая состоит из выполнения разного рода манипуляций по обслуживанию компрессора КП401 [1].

Еще один вариант для обеспечения эффективного обучения персонала – это геймификация. Она основана на том, что знания закрепляются благодаря интерактивному взаимодействию и получению реальных эмоций от игр. То, что такой метод оказывает достаточное влияние на формирование осознанного

отношения работников к обеспечению и поддержанию персональной безопасности, а также стремлению снизить возможные риски появления травм на производстве, было доказано в 2019 году на Всероссийской неделе охраны труда [2].

Интеллектуальные системы управления производственными процессами способны в режиме реального времени анализировать данные с различных датчиков, выявлять потенциально опасные ситуации и принимать превентивные меры. Это позволяет предотвращать аварии и несчастные случаи на производстве за счет составления прогноза рисков, а также выявления закономерностей, ведущих к возникновению чрезвычайной ситуации.

Средства индивидуальной защиты нового поколения (СИЗ) становятся все более технологичными и эффективными. Для разработки современных СИЗ все чаще используют новые материалы, такие как армированное волокно для обеспечения высокой прочности, наноматериалы для улучшения грязе- и водоотталкивающих свойств ткани, эластичные и адаптируемые – для того, чтобы одежда могла менять свои свойства в зависимости от условий (терморегуляция), вентилируемые, дышащие, суперлегкие материалы, благодаря которым становится комфортнее носить спецодежду длительное время, и еще многие другие.

Существуют несколько классов решений для улучшения средств индивидуальной защиты.

Во-первых, это идея внедрения датчиков для отслеживания физического состояния. Такой метод помогает предупредить, когда человек достигнет критического состояния, например, такого как перегрев или переохлаждение организма. Такие датчики внедряют, в основном, в спецодежду, которая также может контролировать температуру тела, и в случае несоответствия нормам подавать сигнал тревоги.

Во-вторых, обеспечение контроля ношения СИЗ на предприятии с помощью машинного зрения на основе картинки от видеокамер. Это поможет поднять уровень защиты рабочих и, по возможности, предотвратить несчастный случай, например, если работник без средств защиты подойдет к какому-либо опасному оборудованию, пренебрегая техникой безопасности, то камера вовремя заметит и оповестит об опасности.

В-третьих, использование RFID-меток. RFID – «Радиочастотная идентификация» (сокращено от Radio Frequency IDentification), это пластина с чипом внутри, на котором зашифрована информация об объекте, к которому метка привязана [3]. Этот метод помогает с отслеживанием срока эксплуатации и со своевременной заменой СИЗ в соответствии с требованиями. Еще такие метки используются для учета и инвентаризации спецодежды, все сведения о которой хранятся в базе данных. Также благодаря меткам можно контролировать время работы каждого сотрудника: во сколько пришел и ушел. Это может помочь избежать переработок, а следственно – улучшить состояние рабочих.

Внедрение инновационных технологий в области обеспечения безопасности работников позволяет значительно снизить риски травматизма и профессиональных заболеваний, повысить производительность труда и улучшить общее самочувствие сотрудников. Применение таких решений является важным шагом на пути к созданию безопасных и комфортных условий труда.

### **Список литературы:**

1. VR-тренажеры для развития Hard Skills [Электронный ресурс] / VARWIN REALITY MANAGEMENT SYSTEM – URL: <https://varwin.com/ru/vr-development/hard-skills/> (Дата обращения: 27.10.2024).
2. Цифровая трансформация охраны труда: обзор ключевых решений [Электронный ресурс] / EcoStandard.journal – URL: <https://journal.ecostandard.ru/ot/kontekst/tsifrovaya-transformatsiya-okhrany-truda-obzor-klyuchevykh-resheniy/> (Дата обращения: 06.10.2024).
3. Власов, М. RFID. 1 технология – 1000 решений. Практические примеры использования RFID в различных областях. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 218 с.