УДК 331.45

Румянцев Михаил Львович
студент кафедры «Производственная безопасность»
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Ростов-на-Дону, Россия
Научный руководитель:
Нихаева Алена Владимировна
доцент кафедры «Производственная безопасность»
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Ростов-на-Дону, Россия

Охрана труда работника на автоматизированном рабочем месте: внедрение технологий

Аннотация. В статье рассматриваются современные аспекты охраны труда на автоматизированных рабочих местах с внедрением цифровых технологий. Проанализированы ключевые риски для сотрудников, связанные с гиподинамией, психоэмоциональным напряжением и воздействием электромагнитных полей. Основное внимание уделено технологическим инновациям, таким как системы мониторинга состояния здоровья в реальном времени, программное обеспечение для эргономичной организации труда, интеллектуальные системы управления микроклиматом и средства виртуальной реальности для обучения. Интеграция этих решений не только повышает безопасность работника, но и способствует росту его производительности и общему улучшению условий труда.

Ключевые слова: охрана труда, автоматизированное рабочее место, эргономика, производственный мониторинг, гиподинамия, зрительное утомление, интеллектуальные системы, IoT-датчики, виртуальная реальность, психофизиологическое состояние, кибербезопасность.

Rumyancev Mixail Lvovich
student of the Department of Industrial safety
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia
Scientific Supervisor:
Nixaeva Alena Vladimirovna
Associate Professor of the Department of Industrial safety
Don State Technical University
Rostov-on-Don, Russia

Labor protection of an employee in an automated workplace: technology implementation

Abstract. The article discusses modern aspects of occupational safety in automated workplaces with the introduction of digital technologies. The key risks for employees associated with physical inactivity, psychoemotional stress and exposure to electromagnetic fields are analyzed. The main focus is on technological innovations such as real-time health monitoring systems, software for ergonomic work organization, intelligent climate management systems and virtual reality learning tools. The integration of these solutions not only increases employee safety, but also contributes to increased productivity and an overall improvement in working conditions.

Keywords: occupational safety, automated workplace, ergonomics, industrial monitoring, physical inactivity, visual fatigue, intelligent systems, IoT sensors, virtual reality,

psychophysiological condition, cybersecurity.

Автоматизированные рабочие места, оснащенные компьютерами, специализированным программным обеспечением и сетевым оборудованием, стали стандартом для различных профессий. Однако цифровая трансформация знаменует собой новые вызовы в сфере охраны труда. Традиционные риски уступили место менее очевидным, но не менее опасным: хроническому мышечному напряжению, синдрому компьютерного зрения, профессиональному выгоранию и кибербуллингу. В этой связи актуальным становится не просто соблюдение нормативов по освещенности или шуму, а комплексное внедрение технологий, способных проактивно защищать здоровье сотрудника в цифровой среде.

Автоматизация, призванная облегчить труд, создала специфический класс профессиональных заболеваний. Ключевые риски для оператора АРМ включают:

1. Физические перегрузки - длительная статичная поза приводит к заболеваниям опорно-двигательного аппарата (остеохондроз, туннельный синдром); гиподинамия становится причиной сердечно-сосудистых проблем;
2. Психофизиологическое напряжение - высокая концентрация внимания, необходимость обработки больших массивов данных, многозадачность и постоянная работа с интерфейсами вызывают умственное утомление, стресс, синдром эмоционального выгорания и информационную перегрузку;
3. Визуальное утомление - яркость экранов, блики и мерцание способствуют развитию компьютерного зрительного синдрома, симптомами которого являются сухость глаз, нечеткость зрения и головные боли;
4. Социально-психологические факторы - дистанционная работа и общение через экраны могут приводить к чувству изоляции, а постоянная доступность через мессенджеры стирает границы между работой и личной жизнью;
5. Риски кибербезопасности - увеличение времени работы в цифровой среде повышает вероятность столкновения с кибератаками, фишингом и другими цифровыми угрозами, что создает дополнительный стресс.[1]

Ответом на эти вызовы становится интеграция в АРМ интеллектуальных систем, которые трансформируют охрану труда из реактивной в предиктивную.

К первой интеллектуальной системе относится системы мониторинга состояния здоровья. На смену периодическим медосмотрам приходят технологии непрерывного контроля. Это стало возможным с появлением носимых устройств (умных часов, браслетов), оснащенных IoT-датчиками. Они в режиме реального времени отслеживают следующие показатели:

1. Физическую активность (количество шагов, время, проведенное без движения);
2. Физиологические параметры (пульс, вариабельность сердечного ритма как индикатор стресса, уровень сатурации крови);
3. Качество сна (косвенный показатель восстановления).[2]

Полученные данные анализируются алгоритмами искусственного интеллекта, которые могут рекомендовать сотруднику сделать перерыв, выполнить упражнения или предупредить службу охраны труда о критическом уровне стресса у целой команды. Важным аспектом является деперсонификация данных для соблюдения конфиденциальности.

Другой инновационной разработкой являются программно-аппаратные эргономические комплексы. К современному рабочему месту относятся следующие технологии:

1. Умная мебель (кресла с датчиками осанки, которые вибрируют при длительном нахождении в неправильной позе), эргономичные столы-трансформеры с памятью высоты (напоминают о необходимости перейти в режим «стоя»);

2. Программные решения - специализированные приложения (например, Eyes Guard, Workrave), которые блокируют экран и принуждают пользователя к мини-тренировкам для глаз и разминки через заданные интервалы времени, которые реализуются с помощью технологий компьютерного зрения для бесконтактного анализа позы сотрудника через веб-камеру;

3. Адаптивные мониторы и ПО - технологии, автоматически регулирующие цветовую температуру экрана в зависимости от времени суток, и программное обеспечение, фильтрующее синий свет.[3]

К третьей технологии относится интеллектуальное управление средой. Системы «умный офис» позволяют автоматически настраивать параметры рабочей среды, исходя из потребностей конкретного сотрудника и текущей ситуации. К таким параметрам относятся:

1. Освещение - датчики освещенности регулируют яркость мониторов и светильников, предотвращая блики и обеспечивая оптимальный контраст, а также широко внедряется биодинамическое освещение, которое меняет цветовую температуру в течение дня, поддерживая естественные циркадные ритмы человека;

2. Микроклимат - IoT-сенсоры контролируют температуру, влажность и уровень углекислого газа, автоматически проветривая помещение или включая климатическую технику для поддержания идеальных параметров.

К четвертой технологии относятся технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR-технологии) в обучении. Виртуальная и дополненная реальность кардинально меняют подход к инструктажу по охране труда. Вместо заучивания инструкций сотруднику предоставляется возможность отработать действия в аварийной ситуации (пожар, сбой оборудования) в безопасной, но максимально реалистичной виртуальной среде и пройти интерактивный курс по правильной организации своего АРМ с визуальными подсказками, накладываемыми на реальное рабочее место через AR-очки.

Важными показателями также являются психологическая разгрузка и кибергигиена. Технологии помогают бороться и с новыми психологическими вызовами, такие как:

1. Платформы ментального здоровья - корпоративные подписки на приложения для медитации и психологической поддержки;

2. Софт для тайм-менеджмента - приложения, блокирующие отвлекающие сайты и помогающие планировать задачи, снижая информационную перегрузку;

3. Обязательные тренинги по кибергигиене с использованием симуляторов фишинговых атак для формирования у сотрудников навыков безопасного поведения в сети.[4]

Таким образом, внедрение технологий в систему охраны труда на автоматизированных рабочих местах - это необходимость для поддержания здоровья и работоспособности персонала. Интеграция систем мониторинга здоровья, умной эргономичной мебели, интеллектуального управления средой, инновационных методов обучения и инструментов психологической поддержки создает проактивную экосистему безопасности. Такой подход не только минимизирует профессиональные риски и снижает расходы на оплату больничных листов, но и инвестирует в здоровье и благополучие ее сотрудников, что является главным активом фирмы.

Список источников

1. Розенблат, В. В. Автоматизация и человек: психологические и эргономические проблемы труда оператора / В. В. Розенблат. - Москва: Логос, 2018. - С. 45-78;

2. Смирнов, А. Б. Охрана труда в офисе: новые вызовы цифровой эпохи / А. Б. Смирнов, Л. К. Петрова // Безопасность труда в промышленности. - 2021. - № 5. - С. 34-41;

3. Федоров, П. А. Интеллектуальные системы в управлении охраной труда: монография / П. А. Федоров. - Екатеринбург: УрФУ, 2020. - С. 22-50;
4. Ефремова, О. С. Эргономика автоматизированных рабочих мест: учебное пособие / О. С. Ефремова. - Санкт-Петербург: Профессия, 2019. - С. 65-98.