

УДК 331.45

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ
ТРУДА НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Сигачева М.А.¹, студент гр. 6ПГС-221, III курс, Сигачева К.А.², студент
гр.44, IV курс

Научный руководитель: Жидко Е.А.¹, д.т.н., профессор

¹Воронежский государственный университет, г. Воронеж

²Курский государственный университет, г. Курск

В настоящее время индустриальное производство – это сложный технологический цикл, несущий потенциальную опасность возникновения инцидентов. Эти инциденты могут негативно сказаться на здоровье персонала и угрожать жизни граждан, находящихся за пределами производственной площадки. По этой причине, особое внимание должно быть уделено вопросам безопасности труда на промышленных предприятиях. В эпоху цифровизации, которая, кажется, проникла во все сферы нашей жизни, продуктивность промышленной стратегии во многом определяется степенью защищенности, гарантированной на рабочем месте.

Ключевые принципы государственной политики в сфере промышленной безопасности определены федеральными законами. В частности, это закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (с изм. от 11.06.2021, ред. 01.07.2021), «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31.12.2014 № 488-ФЗ (с изм. от 01.05.2022). Важным документом, определяющим направление развития отрасли, является Указ Президента от 06.05.2018 № 198 «Об основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу». Он определяет наиважнейшие цели и задачи, гарантирующие и поддерживающие безопасность труда на промышленном производстве в перспективе его деятельности. Стоит отметить используемую терминологию. Так промышленная безопасность характеризуется как «комплекс технических и организационных мер по обеспечению состояния защищенности промышленных объектов, поддержанию стабильности технологических процессов, исключению (сведению к минимуму) опасности возникновения аварий или инцидентов, устранению воздействия опасных и вредных факторов производства на людей и окружающую среду, недопущению причинения вреда имуществу юридических и физических лиц, государственному и муниципальному имуществу» [1], [2].

В настоящее время первостепенной задачей руководства предприятия, вне зависимости от сферы деятельности, является предотвращение увеличения рисков травмоопасных ситуаций на рабочем месте, внештатных и ава-

рийных обстоятельств, число которых находится в постоянной трудно контролируемой восходящей динамике. Несмотря на наблюдаемый прогресс в улучшении статистики наблюдаемых сведений за последнее время, частота случаев получения профессиональных травм в Российской Федерации далека от удовлетворительной.

Несмотря на то, что за последние несколько лет наблюдается прогресс вышеупомянутых показателей, вероятность получения трудовых травм все равно достаточна велика. Ввиду ухудшающей демографической обстановки в стране, актуальным становится задача минимизации производственных травм и достижения абсолютно нулевого показателя случаев с летальным исходом. [3].

На современном и развитом промышленном предприятии безопасность труда зависит не только от грамотно налаженного технологического процесса и административного обеспечения. [4], [5]. В наши дни крупные предприятия все чаще стремятся к автоматизации производственных циклов, применяя передовые технологии в своей деятельности. Среди подобных новшеств можно выделить следующие направления:

- Автоматизация и роботизация

В связи со сложностью и рискованностью многих производственных процессов, автоматизация пользуется большой популярностью. Уменьшение участия человека производственно-технологических процессах становится ключевым преимуществом. Примером служит уникальная разработка научно-исследовательского технологического института «Прогресс», входящего в состав Ростеха. Первая в своем роде сварочная система с числовым программным управлением позволяет проводить сварные работы в труднодоступных местах. Это является особенно актуальным для ядерной промышленности, в частности, при обслуживании и ремонте атомных реакторов [6]. Данная технологическая разработка успешно применяется на объектах «Росатома». Роботизированный манипулятор осуществляет кольцевую сварку толстостенных компонентов, широко используемых в атомных реакторах, без каких-либо ограничений по толщине. Роботосварка гарантирует высокую степень надежности и точность соединения, даже при работе с разнородными металлами. Ключевым преимуществом этого производственного улучшения для атомной отрасли является возможность продолжительного соединения термостойкой стали и мониторинг параметров сварки. Весь процесс полностью автоматизирован: от калибровки дуги до распознавания стыков деталей. Кроме того, в различных отраслях промышленности все активнее используются роботизированные системы для перемещения материалов, монтажа изделий и проверки соответствия нормам качества. К примеру, на заводе «ПИК-Индустрия» в процессе производства керамической плитки используется манипулятор Agirix A1 (рис. 1). Он функционирует совместно с системой машинного зрения и сортирует плитку по цветовым параметрам, а также выявляет дефекты и повреждения.



Рис.1. Промышленный робот-манипулятор AripixA1 [7]

- Технология Интернет вещей (IoT)

Применение датчиков и интеллектуальных устройств дает возможность компаниям контролировать рабочие характеристики оборудования, обнаруживать возможные риски и принимать решения для предотвращения аварийных ситуаций. Полученные данные могут быть объединены в общую систему управления, что обеспечивает мониторинг в режиме реального времени. Внедрение автоматизированных систем контроля и управления также позволяет быстро реагировать на нештатные ситуации, прогнозировать вероятные риски и снижать ущерб от непредвиденных обстоятельств. Это особенно важно для таких отраслей, как нефтегазовая, химическая и машиностроительная промышленность, где даже незначительные ошибки могут привести к серьезным последствиям.

- Внедрение искусственного интеллекта в систему контроля безопасности

Применение алгоритмов нейронных сетей дает возможность отслеживать и изучать деятельность персонала, автоматически выявлять отклонения от технологических норм и следить за соблюдением требований охраны труда. Ряд компаний уже внедрили системы машинного зрения. К примеру, на Магнитогорском металлургическом комбинате для повышения безопасности установлена система видеоаналитики, которая не допускает пребывание работников в зонах повышенной опасности, тем самым уменьшая вероятность производственных травм. Нейросеть также нашла свое применение и на Кольской АЭС. Благодаря видеоматериалом с камер наблюдения, выявляются нарушения, связанные с некорректным использованием спецодежды и средств защиты. Это привело к сокращению числа подобных случаев в 8 раз (рис.2).



Рис.2.Результат цифрового видеоанализа материалов[8, с.83]

Для стимулирования ответственности персонала ООО «ТЮНГД» в вопросах промышленной безопасности, а также для оперативного реагирования на приводящие к риску действия сотрудников и условия работы, в компании разработано и внедрено специализированное мобильное приложение (рис. 3).

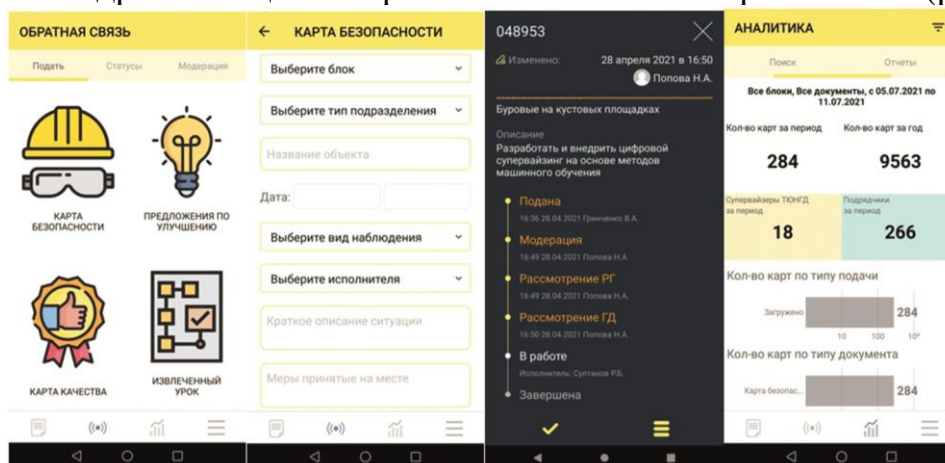


Рис.3. Мобильное приложение TAASmobile[8, с.84]

Мобильное приложение предоставляет работникам возможность оперативно отправлять информацию о небезопасных действиях и условиях работы. В частности, функционал включает в себя возможность фотографирования опасных ситуаций, получение уведомлений и предложений по устранению зарегистрированных нарушений, просмотр статистических данных об инцидентах и получение комментариев от руководства.

В завершение следует подчеркнуть, что создание безопасных условий труда на производственных объектах – это сложная и разносторонняя задача, требующая всестороннего решения. Использование современных цифровых технологий открывает новые горизонты для уменьшения опасных ситуаций в производственном процессе. Тем не менее, технологический прогресс не должен умалять значимость человеческого аспекта. Привитие культуры безопас-

ности, активное участие сотрудников в вопросах охраны труда, а также своевременное устранение любых отклонений – это основные составляющие действенной системы безопасности.

Список литературы:

1. О промышленной политике в Российской Федерации: федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ (с изм. от 01.05.2022). – URL: www.consultant.ru(дата обращения: 12.03.2025).
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (с изм. от 11.06.2021, ред. 01.07.2021). – URL: www.consultant.ru(дата обращения: 12.03.2025).
3. Производственный травматизм в Российской Федерации. - URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions(дата обращения: 12.03.2025).
4. ГОСТ Р 27012-2019. Надёжность в технике. Анализ опасности и работоспособности (HAZOP). – Взамен ГОСТ Р 51901.11-2005; введ. 01.07.2020. – М.: Стандартинформ, 2019. – 56 с. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170007>(дата обращения: 12.03.2025).
5. ГОСТ Р 51901.3-2007 (МЭК 60300-2:2004). Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Руководство по менеджменту надёжности.–Введ. 01.09.2008. – М.: Стандартинформ, 2007. – 39 с.–URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200068799> (дата обращения: 12.03.2025).
6. Полевая Н. Ростех создал уникального робота высокоточной сварки в отсеках атомных реакторов / Н.Полевая. – URL: <http://nezras.ru/articles/2098>(дата обращения: 12.03.2025).
7. Модельный ряд роботов Aripixrobotics // AripixRobotics URL: <https://aripix.ru/> (дата обращения: 12.03.2025).
8. Инновационные цифровые технологии в области промышленной безопасности охраны труда и окружающей среды / М. В. Малофеев, П. И. Чермянин, М. Б. Кошелев [и др.] // Экспозиция Нефть Газ. – 2022. – № 5(90). – С.82-85.