

УДК 331.453

inessa\_21@bk.ru

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСЛОВИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
И ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ****IMPROVEMENT OF SECURITY CONDITIONS  
AND OCCUPATIONAL SAFETY AT PRODUCTION FACILITIES**

*Озден И.В., кандидат химических наук, доцент,  
Султанов Р.М., доктор химических наук, профессор,  
Хафизов И.Ф., доктор технических наук, профессор,  
Бекбаева Б.Д., Табульдина А.Т.,  
Уфимский государственный нефтяной  
технический университет, Уфа,  
Кокорин В.В., кандидат технических наук, доцент,  
Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург*

*Ozden I.V., Sultanov R.M., Khafizov I.F.,  
Bekbaeva B.D., Tabuldina A.T.  
Ufa State Petroleum Technological University, Ufa,  
Kokorin V.V.,  
The Ural Institute of State Firefighting Service of Ministry  
of Russian Federation for Civil Defense, Yekaterinburg*

Безопасность жизнедеятельности – это важнейший элемент современной социальной и политической жизни любой страны. В настоящее время наблюдается обострение проблемы увеличения числа аварий, несчастных случаев на производственных объектах, профессиональных заболеваний и т.д. Охрана труда является одной из важных сторон практически любой деятельности. И эта область ассоциируется с чем-то консервативным и лишенным возможности использования инновационных методов. Несмотря на это, технический прогресс наступает и в области охраны труда. В связи с этим в статье проанализирована проблема современных технологии, применяемых в охране труда для снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Рассмотрены современные инновации в охране труда, такие как: трекинг-устройства и VR тренажеры. Даны практические рекомендации по использованию этих инноваций в охране труда, что позволит увеличить работоспособность и снизит число аварий и несчастных случаев на производственных объектах.

*Ключевые слова:* охрана труда, трекер, лидер, обучение, компьютерный тренажер.

Life safety is the most important element of modern social and political life of any country. Currently, there is an exacerbation of problems after accidents, accidents at industrial facilities, occupational diseases, etc. Labor protection is one of the important aspects of almost any activity. And this area is associated with something conservative and deprived of the possibilities of using innovative methods. Despite this, technical progress is occurring in the field of labor protection. In this regard, the article analyzes the problem of modern technologies used in labor protection to reduce industrial injuries and occupational diseases. Modern innovations in labor protection, such as tracking devices and VR simulators, are considered. Practical recommendations are given on the use of these innovations in labor protection, which allows increasing the efficiency and reducing the number of accidents and accidents at industrial facilities.

*Key words:* labor protection, tracker, lidar, training, computer simulator.

Безопасность жизнедеятельности – это состояние защищенности человеческого общества, его деятельности, при которой потенциальные опасности, негативные воздействия различного характера, влияющие на здоровье человека, исключаются.

Обеспечение безопасности подразумевает создание системы мер по защите человека и его среды обитания от негативных факторов и опасностей.

В целях обеспечения безопасности жизнедеятельности персонала необходимо решить следующие задачи:

- 1) провести анализ опасностей, возникающих в течение деятельности;
- 2) разработать мероприятия по защите человека и окружающей среды от выявленных опасностей;
- 3) разработать мероприятия по защите от остаточного риска.

На производственных предприятиях обеспечением безопасности жизнедеятельности занимается служба охраны труда.

Согласно ГОСТ 12.0.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения» «охрана труда – вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [1].

Охрана труда и здоровья трудящихся на производстве является первостепенной

задачей. При решении данной задачи необходимо представлять сущность технологических процессов, чтобы найти способы устранения влияния на организм вредных и опасных факторов, исключить возможность получения травм и профессиональных заболеваний.

На сегодняшний день использование крупногабаритных транспортных средств и движущегося оборудования является составной частью разработки полезных ископаемых, поэтому несчастные случаи при наезде транспортных средств на людей могут происходить как на территории рудника, так и на подъездных путях.

В целях недопущения несчастных случаев российская группа компаний «РТЛ Сервис» разработала систему «RealTrac Предотвращение столкновений» для избежания столкновений транспорта с работниками [2].

Для функционирования данной системы безопасности персонала требуется установить на транспортных средствах блоки контроля и специальные антенны, а персонал обеспечить трекерами. При обнаружении антенн других машин и персональных трекеров работников в зоне радиовидимости антенны производят замер расстояния и передают эти данные в контрольный блок, который устанавливается внутри транспортного средства. В контрольном блоке производится расчет местоположения обнаруженных объектов по дальности/направлению и происходит сопоставление расстояний с зонами контроля. При приближении к опознанному объекту произойдет оповещение звуковыми сигналами, светом и вибрацией.



Рисунок 1. Блоки контроля



Рисунок 2. Трекер

Принцип действия «RealTrac Предотвращение столкновений» состоит том, что система фиксирует сближение техники и рабочих внутри трех настраиваемых зон контроля: зона «Внимание», зона «Опасность» и зона «Авария», радиус

каждой зоны определяется для конкретного объекта, хотя согласно исходным настройкам системы RealTrac их радиус составляет соответственно 40, 25 и 15 метров [3].



Рисунок 3. Зона «Внимание»



Рисунок 4. Зона «Опасность»



Рисунок 5. Зона «Авария»

При сближении объектов в зоне «Внимание» внутри кабины транспортного средства срабатывает звуковой сигнал и загорается предупреждающий световой индикатор. В зоне «Опасность» звуковой сигнал в кабине станет повторяться. Если в небезопасной близости от транспортного средства находятся рабочие, то на их тегах загорается светодиод и возникает вибрация. Для того чтобы обратить еще большее внимание водителей и рабочих на опасное сближение, на транспорте загорается проблесковый маячок и начинают мигать желтые габаритные огни. В зоне «Авария», то есть при экстремально опасном сближении, на транспорте включаются аварийные проблесковые маячки,

срабатывают сирена и гудок, теги сотрудников начинают непрерывно вибрировать.

Систему «RealTrac Предотвращение столкновений» можно интегрировать непосредственно с системой управления транспортным средством. В этом случае при опасном сближении объектов система остановит транспортное средство самостоятельно.

RealTrac обладает памятью, в которой сохраняется вся информация о срабатывании системы предотвращения столкновений. Эта функция позволяет анализировать и расследовать инциденты, формирует статистику. Если схожие ситуации раз за разом происходят в одном и

том же месте, то можно предпринять превентивные мероприятия от аварий и травматизма, например, изменить маршрут транспортного средства.

Ключевым преимуществом продукта «RealTrac Предотвращение столкновений» является его полная автономность, что позволяет использовать систему даже в самых глубоких шахтах и карьерах, где невозможно поймать обычный радиосигнал и нет возможности провести беспроводные сети. Всё применяемое оборудование выполнено со степенью защиты IP65, IP69 в соответствии с требованиями федеральных законов «О техническом регулировании», «Об охране окружающей среды» и различных отраслевых стандартов. Это гарантирует работоспособность системы в среде с большим количеством пыли и при широком спектре рабочих температур.

Таким образом, «RealTrac Предотвращение столкновений» позволяет сократить число несчастных случаев, причиной которых является наезд транспортных средств на персонал, что в конечном итоге повышает общий уровень безопасности на промышленных предприятиях.

Одним из возможных методов для предотвращения травматизма на производстве является применение систем, которые не так давно применяются на беспилотных автомобилях, а именно камеры, радары и GPS-навигаторы. Новейшим изобретением в данной сфере стал лидар AEVA – устройство, которое измеряет расстояние до объекта, скорость объекта, используя импульсы света [4].

Лидары испускают на окружающие объекты импульсы света, AEVA испускает непрерывную световую волну. Датчики улавливают отраженный свет, однако AEVA получает более сложный сигнал, проанализировав который можно получить более точные данные об окружающей среде.

AEVA, испускающая непрерывную волну, обеспечивает больший диапазон и разрешение, по сравнению с суще-

ствующими аналогами, лучше работает в условиях непогоды и с объектами с высокой отражающей способностью, такими как мостовые перила, а также в ее работе нет помех, свойственных другим лидарам.

В настоящее время перед нефтегазовой отраслью стоит важнейшая проблема: она заключается в новом, более эффективном подходе к подготовке и переподготовке специалистов в области промышленной безопасности опасных производственных объектов нефтяной и газовой промышленности.

Переподготовка работающих специалистов и качественная подготовка студентов инженерных специальностей – работа затратная и долгая. Однако в связи с развитием компьютерных технологий появилась возможность совершенствовать процесс обучения: сделать его более эффективным, но при этом менее затратным. Также компьютерные технологии позволяют проводить обучение без выхода на рабочую площадку, что полностью предотвращает риск возникновения несчастных или аварийных случаев при обучении [5].

Тренажерная подготовка – это комплекс методик профессионального обучения персонала, имеющий целью формирование, поддержание и совершенствование профессиональных умений и навыков по оперативному управлению оборудованием с помощью различного вида тренажеров и других программных средств подготовки.

Целью тренажерной подготовки персонала является формирование уровня квалификации оперативного персонала, способствующего безаварийной эксплуатации оборудования, сокращение экономических потерь из-за неправильных его действий, а также бездействий, повышение надежности и уровня безопасности эксплуатации оборудования в штатных и аварийных режимах его работы.

Компьютерные технологии позволяют моделировать сложные технологические комплексы для подготовки и по-



вышения квалификации специалистов в нефтегазовой отрасли.

Современный рынок обучающих систем предлагает предприятиям различные виды тренажеров: тренажеры-имитаторы, тренажерные комплексы, автоматизированные системы обучения. Они имеют достоверное динамическое моделирование, звуковое сопровождение, включают игровые технологии, обеспечивают контроль прогресса и качества подготовки и дают всегда качественные результаты при обучении. Благодаря использованию тренажеров можно повысить уровень квалификации оперативного и технологического персонала отрасли через формирование навыков работы с системой управления, обучение действиям в аварийных ситуациях.

В условиях роста сложности оборудования, дефицита квалифицированных производственных кадров и необходимости обеспечения мобильности персонала виртуальные интерактивные 3D-тренажеры позволяют обучать персонал быстро, без угрозы для жизни и здоровью сотрудников, без риска для оборудования и производственного цикла [6].

Согласно исследованиям российских ученых, применение интерактивных VR тренажеров позволяет улучшить результаты обучения в 1,5-2 раза.

Технологии виртуальной реальности повышают эффективность обучения за счет погружения обучаемого в среду, приближения восприятия учебного сценария к реальной ситуации и за счет роста образной памяти в 1,96 раз.



Рисунок 6. VR тренажер

Обучающийся с помощью очков виртуальной реальности погружается в специально смоделированную сцену: цех, кабина оператора, площадка, где имеют полную свободу действий и, взаимодействуя с оборудованием и инструментом, могут изучить технологический процесс и необходимые производственные операции, запомнить расположение оборудования, порядок работы с ним, выработать необходимый навык.

Данная технология является выгодной для обучающей организации, так как дешевле постройки физических тре-

нажеров, а также легко масштабируется по производственным площадкам и филиалам.

На сегодняшний день динамично развивающаяся нефтегазовая промышленность представляет большую опасность для человека, поэтому важно для сохранения жизни и здоровья персонала опасных производственных объектов искать новые решения, способы обеспечения безопасной работы, снижения травматизма, предотвращения несчастных случаев.

### Литература

1. ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения. Введ. 01.06.2016. М.: Стандартинформ, 2016. 27 с.
2. RealTrac Предотвращение столкновений // RealTrac.  
URL: <https://real-trac.com/ru/system/realtrac-cas/> (дата обращения: 01.09.2018).
3. RealTrac Предотвращение столкновений // TADVISER.  
URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:RealTrac\\_Предотвращение\\_столкновений](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:RealTrac_Предотвращение_столкновений) (дата обращения: 01.09.2018).
4. Американцы объединили функции радара и лидара в одном устройстве // N+1. URL: <https://nplus1.ru/news/2017/09/22/sensor> (дата обращения: 01.09.2018).
5. Приказ Ростехнадзора от 11.03.2016 № 93 (ред. от 26.09.2015) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.04.2013 № 28138).
6. Производственные VR тренажеры // General VR.  
URL: <http://general-vr.ru/portfolio-item/виртуальные-3d-тренажеры-производство/> (дата обращения: 01.09.2018).

### References

1. GOST 12.0.002-2014 Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Terminy i opredeleniya. Vved. 01.06.2016. M.: Standartinform, 2016. 27 s. [in Russian].
2. RealTrac Predotvrashhenie stolknovenij [Electronic Resource] // RealTrac. URL: <https://real-trac.com/ru/system/realtrac-cas/> (accessed 01.09.2018). [in Russian].
3. RealTrac Predotvrashhenie stolknovenij [Electronic Resource] // TADVISER. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:RealTrac\\_Predotvrashhenie\\_stolknovenij](http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:RealTrac_Predotvrashhenie_stolknovenij) (accessed 01.09.2018). [in Russian].
4. Amerikantsy ob"edinili funktsii radara i lidara v odnom ustrojstve [Electronic Resource] // N+1. URL: <https://nplus1.ru/news/2017/09/22/sensor> (accessed 01.09.2018). [in Russian].
5. Prikaz Rostekhnadzora ot 11.03.2016 N 93 (red. ot 26.09.2015) «Ob utverzhdanii Federal'nykh norm i pravil v oblasti promyshlennoj bezopasnosti «Obshhie pravila vzryvobezopasnosti dlya vzryvopozharoopasnykh khimicheskikh, neftekhimicheskikh i neftepererabatyvayushhikh proizvodstv» (zaregistririrovan Ministerstvom yustitsii Rossijskoj Federatsii 16.04.2013 N 28138). [in Russian].
6. Proizvodstvennye VR trenazhery [Electronic Resource] // General VR. URL: <http://general-vr.ru/portfolio-item/virtual'nye-3d-trenazhery-proizvodstvo/> (accessed 01.09.2018). [in Russian].