

УДК 331.452; 622.2; 371.315.6; 7

Фомин А.И., профессор, д.т.н.,
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
Попов К.В., магистр, соискатель,
Кузбасский межотраслевой центр охраны труда

A.I. Fomin, Professor, Ph,
T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University
K.V. Popov, M.A., candidate,
Kuzbass intersectoral center for occupational safety and health.

**ПРАКТИКА КОНТРОЛЯ РИСКОВ ПЕРСОНАЛА УГОЛЬНЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ. ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ
С ПОМОЩЬЮ ТРЕНАЖЕРОВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

**RISK CONTROL PRACTICES FOR THE PERSONNEL OF COAL
COMPANIES. BUILDING A SAFETY CULTURE THROUGH VIRTUAL
REALITY SIMULATORS**

Угледобывающая промышленность является отраслью, связанной с различными рисками. Поэтому для достижения стратегических целей угольные компании активно внедряют и развивают системы управления рисками. Например, в группе компаний «СУЭК», находящейся на первом месте по угледобыче в России, данным вопросом занимается специально сформированный Комитет по рискам под руководством Генерального директора компании [1]. В российской компании «Кузбассразрезуголь», находящейся на втором месте по угледобыче, действует интегрированная система менеджмента, позволяющая идентифицировать и оценить все существующие риски на рабочих местах подразделений [2].

Процесс управления рисками непрерывен, т.к. изменение мировой обстановки; инновационное развитие; увеличение масштабов операционной, сбытовой и финансовой деятельности приводит к изменениям уже идентифицированных и появлению новых рисков. Чтобы принимать актуальные решения, например, Кузбассразрезуголь актуализирует реестр опасностей и рисков не реже 1 раза в квартал с внесением необходимой корректировки [2].

Одним из направлений менеджмента рисков является персонал. Согласно ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска», результаты деятельности человека являются источником риска и могут также влиять на эффективность управления. Если рассматривать процент человеческого фактора в причинах аварийных ситуаций с точки зрения

психофизиологической основы безопасности, в большинстве аварийности и травматизма (от 60 до 90% случаев в зависимости от трудовой деятельности) часто лежат организационно-психологические причины: низкий уровень профессиональной подготовки по вопросам безопасности, недостаточное воспитание, слабая установка специалиста на соблюдение требований безопасности, допуск к опасным видам работ неподготовленных лиц, утомляемость людей, неудовлетворительное психическое состояние человека и т.д. [3, С. 270].

Таким образом проблематика отрицательного влияния человеческого фактора сохраняется не смотря на развитие технологий. Например, внедрение инноваций на угольных предприятиях приводит к появлению новых рисков, где также присутствует человеческий фактор, который также в 60-90% случаев является причиной наступления аварии. Причем с амбициозной точки зрения, решением проблемы может стать не просто исключение человеческого фактора из перечня возможных рисков, но и использование его для снижения других рисков.

Современным подходом снижения рисков, связанным с персоналом, является развитие «культуры безопасности». Этот термин появился в 1986 году в процессе анализа причин и последствий Чернобыльской аварии, проведенного Международным агентством по атомной энергии (INSAG) [4]. Культура безопасности подразумевает совокупность характеристик и отношений, которые устанавливают такой порядок, что вопросам защиты и безопасности уделяется внимание, соответствующее их реальной значимости [5].

Культура безопасности является отличным инструментом для формирования поведенческих установок безопасного поведения у всех категорий сотрудников. Для формирования культуры безопасности используются:

- вводные и повторные инструктажи;
- обучающие материалы различных форматов и видеостенды в помещениях;
- предаттестационное целевое обучение инженерно-технических работников;
- дополнительная подготовка работников на базе учебных пунктов с привлечением сторонних организаций для повышения квалификации
- образовательные программы (аудит, анализ рисков, расследование происшествий и др.) [2].

Хотя термин появился относительно недавно, культура безопасности в том или ином виде существует уже долгие годы. Начиная с детского возраста нам «прививают» понимание опасности перехода дороги на красный свет, купания в запрещенных местах, игры со спичками и др. Уже в этом возрасте дети могут поучаствовать в специальных конкурсах детских рисунков, принять участие в мероприятиях по охране труда, посетить предприятия в составе экскурсий дня «открытых дверей» и пр.

По мере взросления, человек приближается к выбору будущей профессии. На этом этапе предприятия, желая нанять на работу профессиональные кадры, начинают более активную работу по привлечению к себе максимально подготовленных сотрудников, обладающих требуемым уровнем культуры безопасности. Конкурсы, формирование кадрового резерва, стипендиальная поддержка, курсы подготовки и переподготовки, экскурсии по предприятиям – методы и способы привлечения чрезвычайно разнообразны.

Оценка эффективности того или иного подхода в обучении была изучена в конце 60х годов прошлого века и представлена в виде конуса обучения Дейла. Согласно этой схеме, разработанной профессором Государственного университета в штате Огайо Эдгаром Дейлом, одним из самых результативных подходов обучения, когда происходит максимальное усвоение представленного материала (90% сказанного или написанного ими по поводу их действия), является имитация реальной деятельности и выполнение реального действия [6]. На угольных компаниях такой способ обучения усложнен спецификой производства. Другая проблема, возникающая при формировании культуры безопасности – субъективность. Индивидуальный опыт у всех различный, и видение значимости того или иного аспекта безопасности может отличаться. Например, рядовой сотрудник, заметив неисправность ролика конвейера, может проигнорировать это нарушение, в то время как начальник смены, сталкивавшийся с перегревом ленты и возгоранием на ленточном конвейере, незамедлительно примет решение о замене ролика. Причем личный опыт зависит от занимаемой должности, опыта работы, психофизиологических качеств и пр.

Если первая проблема решается строительством дорогостоящих учебных штреков, имитирующих выработки; экскурсиями в шахту, то вторая проблема требует более глубокого подхода.

Одним из решений проблемы формирования верной культуры безопасности является применение практических тренажеров виртуальной реальности. Виртуальная реальность (ВР, англ. Virtual Reality, VR) как направление с каждым годом находит все большее применение в производственной среде. Крупные предприятия, понимая перспективность данной технологии и следуя зарубежным трендам, активно разрабатывают собственными силами или силами сторонних компаний всевозможные VR-приложения, преимущественно в сфере повышения компетентности персонала в производственных операциях и охране труда. [7]

В компании АО «СУЭК-Кузбасс» (входит в СУЭК Андрея Мельниченко) ведется активная подготовка будущих сотрудников. Одним из инновационных разработок в практическом обучении стал тренажер виртуальной реальности «Живая шахта», который используется в Центре подготовки и развития персонала компании. Ведущим разработчиком тренажера выступила компания «Кузбасс-ЦОТ».

На занятиях в «Живой шахте» студенты проводят в среднем 8 академически часов, где проходят индивидуальные и групповые сценарии. Администратор организует и контролирует обучение. В ходе занятий обучающиеся посещают виртуальную модель реально существующей шахты-рекордсмена им. В.Д. Ялевского, лаву 5502 общей протяженностью около 18 км. Тренажер включает основные выработки, лаву, конвейерные и вентиляционные штреки, сбойки, взаимосвязанное интерактивное оборудование: проходческий и добычной комбайны, монорельсовый дизелевоз, устройства формирования потока горной массы (конвейеры, перегружатели, дробилки), подключенное электрооборудование, датчики аэрогазового контроля, системы управления, средства пожаротушения и прочее. Обучающиеся представлены в виде виртуальных аватаров в рабочей форме со средствами индивидуальной защиты [8].

Одной из отличительных особенностей «Живой шахты», является абсолютное повторение реальной обстановки. Как отмечает руководитель сектора подготовки и повышения квалификации персонала Центра подготовки и развития персонала компании «СУЭК-Кузбасс» Татьяна Якушина: «Одним из важнейших отличий нашего 3D-тренажера является то, что в программе прописаны не абстрактные, а совершенно конкретные выработки конкретных предприятий компании. Трехмерное пространство, в которое попадает обучаемый, максимально реалистично, поскольку в разработке тренажеров, помимо ИТ-специалистов, принимают участие технические службы «СУЭК-Кузбасса», которые акцентируют внимание на значимых «мелочах» – таких, как особенности закрепления выработки» [9].

Например, представленный в проекте «Живая шахта» угольный линейный конвейер является полным аналогом реально существующего конвейера, правильно собран (имеет загрузочное устройство, телескопическую секцию, приводную и натяжную станцию и т.д.), к нему подключено все дополнительное оборудование (датчики контроля ленты, датчики скорости ленты, температурные датчики, системы автоматического пожаротушения, счистители и др.), он подключен согласно схеме к автоматизированной системе управления, его внешний вид соответствует среднему сроку эксплуатации подобных конвейеров, он имеет сколы, засыпан углем и осланцовкой (см. рис 1, 2). Высокодетализированное оборудование сочетается с реализованным «открытым миром», включающем 18 километров выработок. Такой подход требует высокого уровня знаний в подготовке контента, оптимизации, предметной области, а также переработки большей части контента в случае каких-либо изменений или доработок.

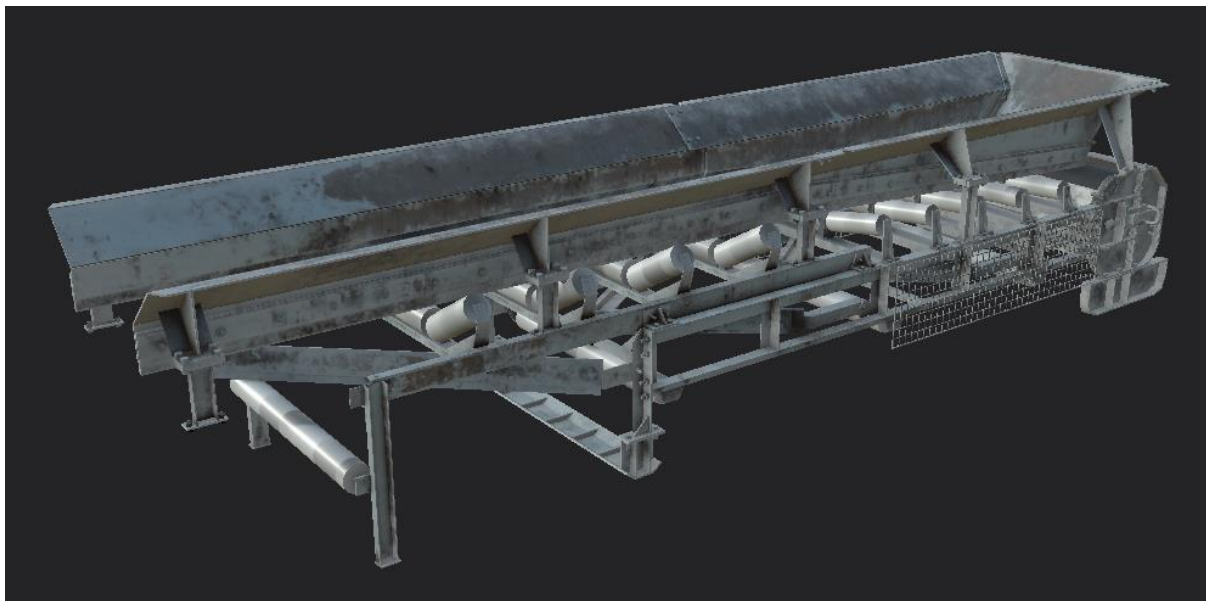


Рис.1 Каркас загрузочного устройства конвейера с «Живой шахты»



Рис. 2 Загрузочное устройство в «Живой шахте»
с дополнительным оборудованием

Но наиболее важны полученные результаты. Как показала практика, обучение в «Живой шахте» дает положительный эффект. Например, одним из сценариев обучения является экскурсия по горным выработкам и поиск нарушений, заранее расставленных администратором. В список таких нарушений входят: неисправный ролик конвейера, просыпи угольной массы под конвейером, неисправность монорельсовой дороги, неправильное расположение датчиков АГК, неисправность системы вентиляции, неисправность системы формирования угольного потока и др.

Обучившиеся на виртуальном тренажере и посетившие реальную шахту студенты отмечают, что курс в «Живой шахте» позволил им идентифицировать аналогичные нарушения в реальной шахте без указания на то

наставников. Аналогично нарушениям, найденным обучающимися в виртуальном тренажере, находясь впервые в реальной угольной шахте обучающиеся самостоятельно обнаруживали неисправные ролики на конвейерах, обращали внимание на целостность монорельсовой подвесной дороги и т.д. Они понимали, что это нарушения техники безопасности и их необходимо устранить.

Такой результат обуславливается формированием во время посещения «Живой шахты» ассоциативно-логических взаимосвязей, позволяющих обучающимся успешно применять на практике опыт, полученный в виртуальной среде. Эти результаты однозначно подтверждают тот факт, что при правильном применении инструментария виртуальной реальности для обучения горных рабочих, появляется возможность сформировать правильную культуру безопасности для начинающих сотрудников горных предприятий, без влияния стороннего воздействия и психологических факторов.

Выводы

Формирование культуры безопасности является ключевым ориентиром современных угольных компаний. Чтобы достигнуть максимального эффекта за короткий промежуток времени, компании должны использовать современные технологии, одной из которых является виртуальная реальность. Являясь инструментом, виртуальная реальность позволяет реализовать такие подходы и методики в обучении, которые раньше казались невыполнимыми в полной мере. Применение виртуальной реальности в угольной компании «СУЭК-Кузбасс» позволило повысить уровень начальной подготовки сотрудников, что в свою очередь положительно повлияет на снижение уровня рисков компании.

Список литературы

1. Управление рисками [Электронный ресурс] URL: <http://www.suek.ru/sustainability/our-approach/risk-management/> (дата обращения: 17.10.2021).
2. Отчет об устойчивом развитии 2018-2019 [Электронный ресурс] URL: https://www.kru.ru/upload/medialibrary/3d0/Otchet2020_2.pdf (дата обращения: 17.10.2021).
3. Девисилов, В. А. Охрана труда: учебник [Текст]. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. — 448 с.: ил. — (Профессиональное образование).
4. Файнбург, Г. 3. Культура безопасности как неотъемлемый элемент культуры производства [Электронный ресурс] / Г.3. Файнбург, А.А. Гавриков // Безопасность труда. — 2017. - №2. - URL: <https://biota.ru/publishing/magazine/bezopasnost-i-oxrana-truda-%E2%84%962,2017/kultura-bezopasnosti-kak-neotemlemyij-element.html> (дата обращения: 17.02.2021).

5. Предсменное экспресс-обучение [Электронный ресурс] URL: https://kuzbasscot.ru/services/predsmennoe_ekpressobuchenie/ (дата обращения: 17.10.2021).

6. Схема: Пирамида обучения [Электронный ресурс] URL: <https://trenings.ru/materialy/skhemy/1405-skHEMA-piramida-obucheniya.html> (дата обращения: 17.10.2021).

7. Попов, К. В. Применение VR-тренажера «ВГК» в качестве инструмента оценки результативности горноспасательных команд [Текст] / К.В. Попов // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения Научно-технический журнал. – 2021. - №2 (55). – Ростов-на-Дону / ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»; редкол.: В.И. Колесников (гл. редактор), А.Н. Гуда [и др.] – Ростов-на-Дону, 2021.

8. СУЭК представил «Живую шахту» на III Сибирском Медиафоруме в Новосибирске [Электронный ресурс] URL: <http://www.kuzbas.ru/news/society/62691.html> (дата обращения: 17.02.2021).

9. Искусственный интеллект освобождает энергетиков [Электронный ресурс] URL: <https://www.eprussia.ru/epr/367-368/482534.htm> (дата обращения: 17.02.2021).

References

1. Risk management [Electronic resource] URL: <http://www.suek.ru/sustainability/our-approach/risk-management/> (circulation date: 17.10.2021).

2. Sustainability Report 2018-2019 [Electronic resource] URL: https://www.kru.ru/upload/medialibrary/3d0/Otchet2020_2.pdf (access date: 17.10.2021).

3. Devisilov V.A. Okhrana labor: textbook [Text]. - 3rd ed. amended and supplementary - M.: FORUM: INFRA-M, 2013. - 448 p.: ill. - (Professional Education).

4. Feinburg, G.Z. Safety culture as an integral element of production culture [Electronic resource] / G.Z. Feinburg, A.A. Gavrikov // Labour Safety. - 2017. - №2. - URL: <https://biota.ru/publishing/magazine/bezopasnost-i-okhrana-truda-%E2%84%962,2017/kultura-bezopasnosti-kak-neotemlemyij-element.html> (date of reference: 17.02.2021).

5. Pre-shift express-training [Electronic resource] URL: https://kuzbasscot.ru/services/predsmennoe_ekpressobuchenie/ (access date: 17.10.2021).

6. Diagram: Learning Pyramid [Electronic resource] URL: <https://trenings.ru/materialy/skhemy/1405-skHEMA-piramida-obucheniya.html> (access date: 17.10.2021).

7. Popov K. V. Application of VR-trainer "VGK" as an in-tool for evaluating the effectiveness of rescue teams [Text] / K.V. Popov // Proceedings of Rostov State University of Railway Transport Scientific and Technical Journal. - 2021. -

№2 (55). - Rostov-on-Don / FGBOU VPO "Rostov State University of Railway Transport"; editor: V.I. Kolesnikov (editor-in-chief), A.N. Guda [etc.] - Rostov-on-Don, 2021.

8. SUEK presented "Living Mine" at the III Siberian MediaForum in Novosibirsk [Electronic resource] URL: <http://www.kuzzbas.ru/news/society/62691.html> (accessed 17.02.2021).

9. Artificial Intelligence frees up energy workers [Electronic resource] URL: <https://www.eprussia.ru/epr/367-368/482534.htm> (accessed 17.02.2021).