

УДК 622.2:331.46:005.3

Дикий Степан Владимирович
заместитель директора – начальник управления
по развитию системы управления
промышленной безопасностью и охраной труда
АО «СУЭК-Кузбасс»,
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, ул. Васильева, 1
e-mail: dikiysv@suek.ru

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ТРАВМИРОВАНИЯ В АО «СУЭК-КУЗБАСС»

Аннотация:

В представленной публикации рассмотрены основные этапы развития системы управления риском травмирования за 2009 – 2023 гг. в региональном производственном объединении АО «СУЭК-Кузбасс». В соответствии с действующей Политикой компании по промышленной безопасности и охране труда в качестве основных элементов развития системы управления риском травмирования рассматриваются организационно-поведенческие методы. Это прежде всего использование специальных терминалов для предсменного тестирования, позволяющих оценить компетентность работников предприятий, и тематические тренинги, направленные на формирование безопасного поведения на основе риск-ориентированного подхода.

В основе системных преобразований, указанных выше, лежат результаты расследования резонансных негативных событий, происшедших на угледобывающих предприятиях Кузбасса, в том числе на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс», которые указывали на существенные дефекты в системе управления промышленной безопасностью и охраной труда. Исходя из этого, были расставлены приоритетные задачи по совершенствованию этой системы.

В качестве приоритетного направления развития системы управления промышленной безопасностью и охраной труда стало повышение компетентности работников всех уровней управления производством от рабочего до директора в части прогноза, выявления и устранения опасных производственных ситуаций. В статье представлена и обоснована связь уровня компетентности персонала и уровня производственного травматизма. Также изложены основные принципы формирования осознанного безопасного поведения персонала при выполнении производственного задания, даже при наличии опасных производственных ситуаций, провоцирующих на отклонения от требований безопасности.

В качестве еще одного важного организационного элемента обеспечения безопасности угледобычи в статье рассматривается развитие такого инструмента, как нарядная система.

Ключевые слова: профессиональный риск, производственный риск, нарушения требований безопасности, динамика травматизма, нарядная система, политика по промышленной безопасности (ПБ) и охране труда (ОТ), риск-ориентированный подход, поведенческий аудит безопасности.

DOI:

Dikiy Stepan V.
Deputy Director – Head of Department
for Development of Industrial Safety
and Labor Protection Management System
at JSC SUEK-Kuzbass,
652507 Leninsk-Kuznetsky, 1 Vasilyeva Str.
e-mail: dikiysv@suek.ru

RISK MANAGEMENT SYSTEM TO CONTROL INJURIES IN JSC SUEK-KUZBASS

Abstract:

The paper examines the main stages of the development of the injury risk management system for 2009-2023 in the regional production association of JSC SUEK-Kuzbass. In accordance with the company's current Policy on Industrial Safety and Labor Protection, organizational and behavioral methods are considered as the main elements of the development of an injury risk management system. This is primarily the use of special terminals for pre-shift testing, which allow assessing the competence of employees of enterprises, and thematic trainings aimed at forming safe behavior based on a risk-based approach.

The system transformations mentioned above are based on the results of the investigation of resonant negative events that occurred at the Kuzbass coal mining enterprises, including at the enterprises of JSC SUEK-Kuzbass, which pointed to significant defects in the industrial safety and labor protection management system. Based on this, priorities were set for the improvement of this system.

Improving the competence of employees at all levels of production management from the worker to the director in terms of forecasting, identifying, and eliminating hazardous production situations has become a priority area for the development of the industrial safety and labor protection management system. The article presents and substantiates the relationship between the level of personnel competence and the level of occupational injuries. The basic principles of the formation of conscious safe behavior of personnel when performing a production task are also outlined, even in the presence of dangerous production situations that provoke deviations from safety requirements.

As another important organizational element of ensuring the safety of coal mining, the article considers the development of such an instrument as a smart system.

Key words: occupational risk, industrial risk, violations of safety requirements, injury dynamics, order system, industrial safety (IS) and occupational safety (OS) policy, risk-oriented approach, behavioral safety audit.

Введение

После образования регионального производственного объединения АО «СУЭК-Кузбасс» в 2009 г. была впервые обозначена стратегическая цель Политики по промышленной безопасности и охране труда – **сохранение жизни и здоровья сотрудников компании и подрядных организаций**. Эта цель реализуется по двум основным направлениям: техника и технология; персонал.

В части техники и технологии основными способами реализации Политики по ПБ и ОТ стали:

- техническое перевооружение;
- технические решения (изменение способов проветривания и дегазации и т.д.);
- автоматизация производства (многофункциональные системы безопасности, диспетчеризация и т.д.).

Работа с персоналом направлена большей частью на сознание работника и представлена следующими способами:

- устранение в представлении персонала противопоставления безопасности и эффективности производства;
- выявление и устранение межсистемных конфликтов.

Решение задач, необходимых для достижения поставленной в Политике цели, способствовало тому, что с 2004 по 2009 г. травматизм снизился в 4 раза, а за последующие четыре года количество общих травм сократилось еще на 54 % (рис. 1).

Общий травматизм, ед.

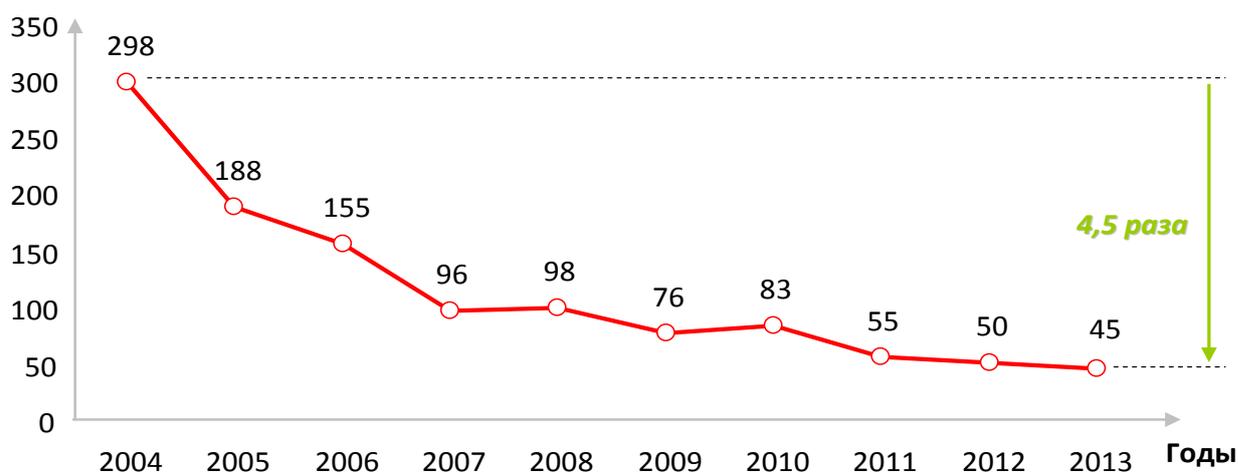


Рис. 1. Динамика общего травматизма на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс»

Несмотря на положительную динамику в части снижения травматизма с 2009 по 2012 г., в 2013 г. на шахте №7 взрыв метано-воздушной смеси в подготовительном забое унес жизни 7 человек. Расследование показало, что основной причиной негативного события стали неадекватные сложившейся на момент производства работ опасной производственной ситуации действия как рабочих, так и линейных руководителей.

Методы снижения риска травмирования

Для того чтобы снизить влияние обуславливающего действия работников человеческого фактора [1, 2] на вероятность реализации негативных событий, компанией было принято и реализовано решение по формированию безопасного поведения работников. Реализация предполагала активное использование цифровых технологий: на всех предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс», эксплуатирующих ОПО, в

производственных помещениях были установлены терминалы предсменного экспресс-обучения (предсменные экзаменаторы). Был организован и обеспечен контроль прохождения предсменного экспресс-обучения до начала выполнения работ (рис. 2). Впервые предсменные экзаменаторы начали применять в 2016 г., а к 2023 г. существенно расширили информационную базу, содержащуюся в них, дополнительными тестами.



Рис. 2. Пример используемых терминалов

На сегодняшний день экзаменаторы совмещены с предсменным алкоконтролем (дополнительная мера безопасности). Добавлена функция оповещения о несчастных случаях, авариях, инцидентах (внеплановый инструктаж), включая архив за несколько лет. После оповещения о негативном событии при прохождении предсменного тестирования работникам предлагаются тестовые вопросы на понимание причин происшедшего события. Также в предсменных экзаменаторах содержится библиотека нормативных актов и видеоинструкций, при использовании которых происходит коррекция области низких знаний (вопросы по паспортам на ведение работ, по видам работ и т.д.).

Работа предсменных экзаменаторов с результатами тестирования была интегрирована в программное обеспечение, используемое в Компании (SAP, ЕКПиФСН и др.).

С работниками, имеющими низкий уровень компетенции, ведется дополнительное обучение в «фокус-группах». При этом применяются современные технологии обучения, например, VR очки с 3D-моделированием аварий и несчастных случаев, что способствует формированию внутренней мотивации к безопасному труду:

- непосредственное «участие» в аварии;
- демонстрация последствий нарушения требований безопасности без прямого контакта с опасными факторами;
- дополнительное эмоциональное воздействие на работников – нарушителей требований безопасности – «шоковые» видеоролики.

Результаты тестирования на предсменных экзаменаторах сейчас применяются и в нарядной системе: при выдаче наряда на производство работ учитывается компетентность работника, оцененная именно с помощью экзаменаторов, когда отметка о прохождении контроля знаний ставится автоматически (рис. 3).

Запрещается начинать работы до устранения нарушений требований ПБ и ОТ

Члены ВГК: Дочев И.И., Иващенко П.Н., Стариков Г.А., Колмогоров А.С., Павлов С.А., Черновский М.Ю., Черновский М.Ю., Раужин А.Г., Черновский М.Ю.
 Инструктаж по ПБ и ОТ на тему: ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА ШАХТЫ. Правила пользования первичными средствами пожаротушения

Ответственный за оборку забоя: Дочев И.И., Гаврилин М.Ю. Отв. за обслуживание ВМП: Патраков А.В., Торопов А.В.

№ п.п.	Фамилия, инициалы рабочих	тестирование	мед. осмотры	Профессия	Таб. №	Наряд на производство работ и устранение нарушений требований ПБ и ОТ	Место проведения работ	Подпись рабочего в получении наряда и инструктажа	Факт выполнения наряда	КИВ за выполнение наряда	КИВ за безопасное ведение работ	Подпись рабочего - итоги работы за смену
1	Бабичев А.В.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	65	Осланцовка выработки/Проведение и крепление в выработки	24-65-1 про.штрек	1		✓	✓	
2	Шилин Ю.К.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	357			2		✓	✓	
3	Буданцев А.А.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	1147			3		✓	✓	
4	Зуев В.А.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	889			4		✓	✓	
5	Дочев И.И. (ст.)	✓	✓	Проходчик 5 разряда	705			5		✓	✓	
6	Гаврилин М.Ю. (ст.)	✓	✓	Машинист горных выемочных машин 5 разряда	254	Осланцовка выработки/Проведение и крепление в выработки	24-65 Газодренажная печь	6		✓	✓	
7	Иващенко П.Н.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	776			7		✓	✓	
8	Гарафиев А.И.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	1195			8		✓	✓	
9	Лихалов А.В.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	806	Монтаж хвостовой	24-03 ЦМКШ	9		✓	✓	
10	Каверзин Г.А.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	994			10		✓	✓	
11	Колесников А.И. (ст.)	✓	✓	Проходчик 5 разряда	1172			11		✓	✓	
12	Панфилов О.А.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	1047			12		✓	✓	
13	Селянин А.А.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	1178	Раскапыковка выработки	25-04 наклонный конвейерный квершлаг	13		✓	✓	
14	Стариков Г.А. (ст.)	✓	✓	Машинист горных выемочных машин 5 разряда	226			14		✓	✓	
15	Чаптаев Б.М.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	627	Обслуживание механизмов	24-03 ЦМКШ 24-03 ЦМВШ 24-0 3 ЦМВШ водороборник ;25-04 и аэлонный конвейерный квершлаг	15		✓	✓	
16	Торопов А.В.	✓	✓	Электрослесарь подземный 5 разряда	976			16		✓	✓	
17	Курпаков С.С.	✓	✓	Электрослесарь подземный 4 разряда	478			17		✓	✓	
18	Патраков А.В.	✓	✓	Электрослесарь подземный 4 разряда	869			18		✓	✓	
19	Бойчук А.М.	✓	✓	Электрослесарь подземный 4 разряда	114			19		✓	✓	
20	Павлов С.А.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	189			20		✓	✓	
21	Колмогоров А.С.	✓	✓	Проходчик 5 разряда	102			21		✓	✓	
22	Неудахин Р.Е.	✓	✓	Горнорабочий подземный 3 разряда	1137	22		✓	✓			

Смену сдал: Черновский М.Ю. Смену принял: Пульман Отчёт утверждаю: Горный диспетчер (старший) Балухтин В.В.

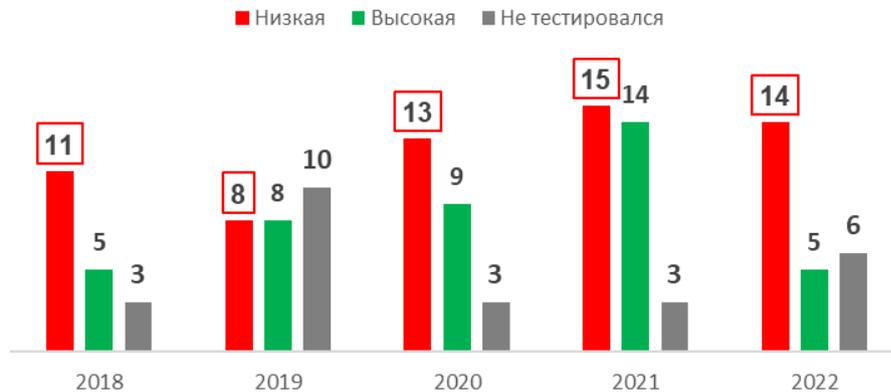
2 из 3 стр. Дата 08.03.2023 Смена 2я Участок Подготовительный участок №5

Дата печати бланка 08.03.23 14:15

Рис. 3. Пример наряд-путевки, подготовленной с учетом результатов предсменного тестирования

Анализ взаимосвязи уровня компетентности работника и уровня травматизма позволяет утверждать, что около 50 % травмировавшихся работников имели низкий уровень компетентности (рис. 4б).

а)



б)



Рис. 4. Распределение травмированных в 2018 – 2023 гг. работников по уровню их компетентности, оцененной с помощью предсменных экзаменаторов:

а) по годам; б) в процентах за весь период

Взаимосвязка результатов тестирования на предсменном экзаменаторе с производственным заданием, которое учитывает уровень компетенции работника, является ключевым аспектом данной работы. Постоянный мониторинг этой взаимосвязи показал, что чем реже работник проходит предсменное тестирование, тем ниже его уровень компетентности, соответственно, выше риск нарушений требований безопасности таким работником (рис. 5).

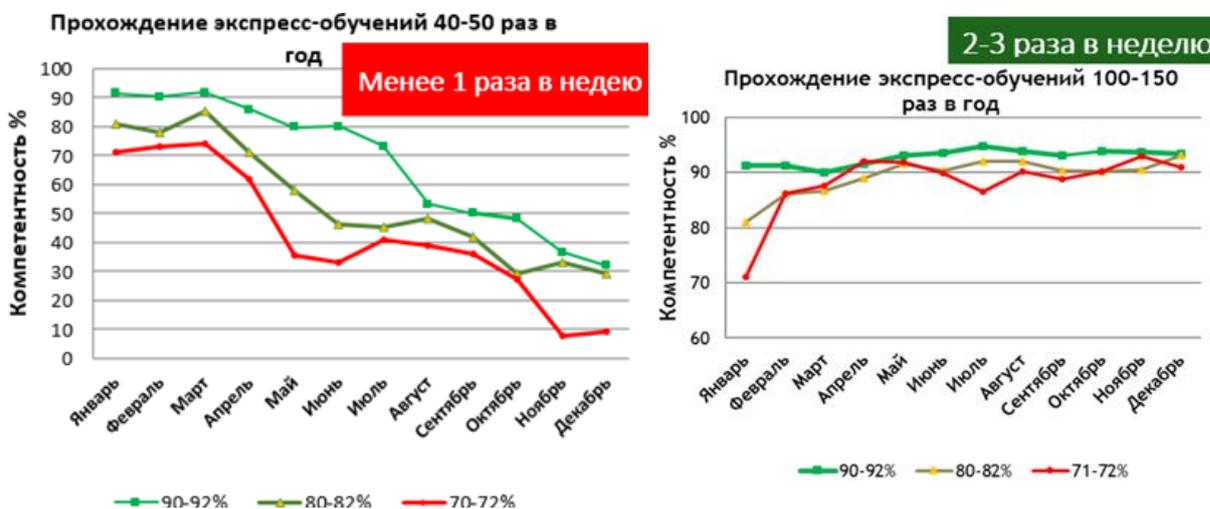


Рис. 5. Связь частоты прохождения контроля и уровня компетентности

На основе данных мониторинга уровня компетентности работников осуществляется также и прогноз уровня возможного травматизма [3] (рис. 6).

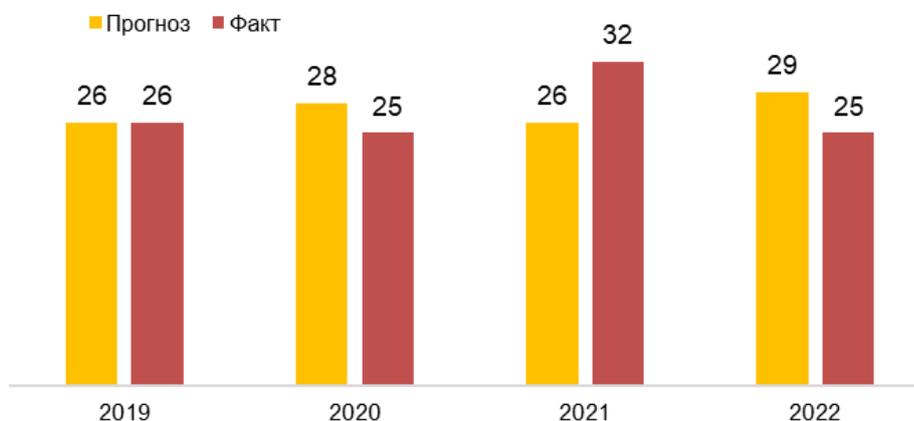


Рис. 6. Прогноз уровня травматизма по результатам предсменного контроля знаний и фактическое количество травм

Таким образом, результаты предсменного экспресс-обучения и контроля применяются в управлении профессиональным риском, а также включены в систему управления промышленной безопасностью и охраной труда:

- повышение компетентности работников;
- уточнение факторов, влияющих на возникновение несчастных случаев;
- наряд-задание выдается в соответствии с уровнем компетентности работника [4].

Следует отметить, что в АО «СУЭК-Кузбасс» одними из первых в России разработали стандарт компании – «Положение о контроле компетентности и управлении профессиональным риском травмирования в результате некомпетентных действий работника с применением «Видеоинформационного комплекса непрерывного

С 2022 г. возобновилось освоение такого организационного инструмента развития навыков оценки рисков у работников, как поведенческий аудит безопасности. Он позволяет на рабочем месте обсудить с работником существующие опасности и отработать приемы безопасного выполнения работы [5, 6]. В апреле 2023 г. было организовано обучение по проведению поведенческих аудитов безопасности, всего прошли обучение 300 человек. Структура проводимых поведенческих аудитов представлена на рис. 9.

Для исключения ошибочных действий сотрудников, работающих вблизи или в контакте с опасностями, способными привести к тяжелым или катастрофическим последствиям, совместно с сотрудниками ООО «НИИОГР» была разработана методика по формированию безопасного поведения «Знаю – Распознаю – Предотвращаю». С октября 2022 г. в рамках 8-часового обучения с отрывом от производства работники АО «СУЭК-Кузбасс» изучают методы оценки рисков с целью применения полученных знаний в реальных условиях труда. За год обучено более 2000 чел.

6 категорий наблюдений, используемых для оценки уровня безопасности на рабочем месте.

- | | |
|---|--|
| 1. Реакция людей: | Приводят в порядок СИЗ
Меняют положение
Изменяют порядок работы
Прекращают работу
Подсоединяют заземление
Меняют инструмент
Наклоняются, прячутся |
| 2. Положение людей, эргономика: | Опасность:
Столкновения или удара
Защемления механизмами или их частями
Падения
Поражения электротоком
Нагрузки на одну группу мышц (переутомления)
Неестественного положения (профзаболевания)
Неправильного поднятия тяжестей (травмы спины) |
| 3. Средства индивидуальной защиты.
(используются/ не используются – осмотреть «с головы до ног»). | |
| 4. Инструменты и оборудование: | Подходит ли для данной работы?
Правильно ли используется?
В исправном ли состоянии?
Отсутствует ли самодельный инструмент?
Имеются ли необходимые ограждения и знаки безопасности? |
| 5. Правила и инструкции: | Существует ли инструкция?
Соответствует ли выполняемой работе?
Правильно ли понимается работником?
Знает ли работник инструкцию?
Правильно ли оформлены наряды-допуски? |
| 6. Порядок на рабочем месте: | Поддерживается ли порядок на рабочем месте?
Загромождены ли проходы?
Правильно ли размещены материалы и инструменты?
В чистоте ли содержится территория/ рабочая площадка?
Есть ли помехи для свободного передвижения? |

Рис. 9. Структура поведенческого аудита безопасности

Параллельно происходит обучение персонала компании по курсу «Основы безопасного поведения». В основе курса заложена переработанная программа Safe Start – доказавшая свою эффективность методика воспитания навыков и привычек безопасного поведения (рис. 10).



Рис. 10. Суть курса «Основы безопасного поведения»

Все указанные выше инструменты и средства управления риском, используемые в АО «СУЭК-Кузбасс», можно условно разделить на управление производственным риском и на управление профессиональным риском [7, 8, 9, 10] (рис. 11, табл. 1).



Рис. 11. Инструменты и средства управления риском

Таблица 1
Основные инструменты снижения профессионального и производственного риска

Метод снижения риска травмирования	Цель
Обучение основам безопасного поведения (ОБП)	Снижение частоты травм из-за ошибочных действий работников на 25 – 50 % в год
Поведенческие аудиты безопасности (ПАБ)	Рост выявляемости опасных действий на 15 – 30 % (1 – 2 года), снижение числа опасных действий на 20 – 30 % в год относительно калибровочных аудитов
Обучение методам оценки рисков «Знаю-Распознаю-Предотвращаю»	Снижение частоты травм с тяжелыми последствиями на 20 – 50 % в год
Устранение и контроль опасных производственных ситуаций (ОПС)	Снижение частоты травм по причине опасных условий труда на 10 – 15 % в год

Освоение этих инструментов направлено на достижение стратегических целей АО «СУЭК-Кузбасс» в соответствии с Политикой по ПБ и ОТ. Основными этапами освоения управления производственным риском стали:

2014 г. – совместно с ООО «НИИОГР» начато освоение контроля опасных производственных ситуаций;

2015 г. – совместно с ООО «НИИОГР» начато освоение производственного планирования с учетом устранения (контроля) опасных производственных ситуаций;

2022 – 2023 г. – начата модернизация «Видеоинформационного комплекса» до версии 2.0.;

2023 г. – совместно с НТЦ «Кузбасс-ЦОТ» запущен пилотный проект по созданию системы управления компетентностью работников с использованием возможностей искусственного интеллекта (нейросетей);

2023 г. – совместно с НТЦ «Кузбасс-ЦОТ» ведется научная работа «Формирование личной системы управления охраной труда с учетом человеческого фактора»;

2023г. – внедрение методов управления: чек-лист наблюдения на рабочем месте, «Простые истины».

Результатом освоения указанных выше организационных инструментов стало снижение за этот период общего травматизма на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» на сорок два процента (рис. 12).

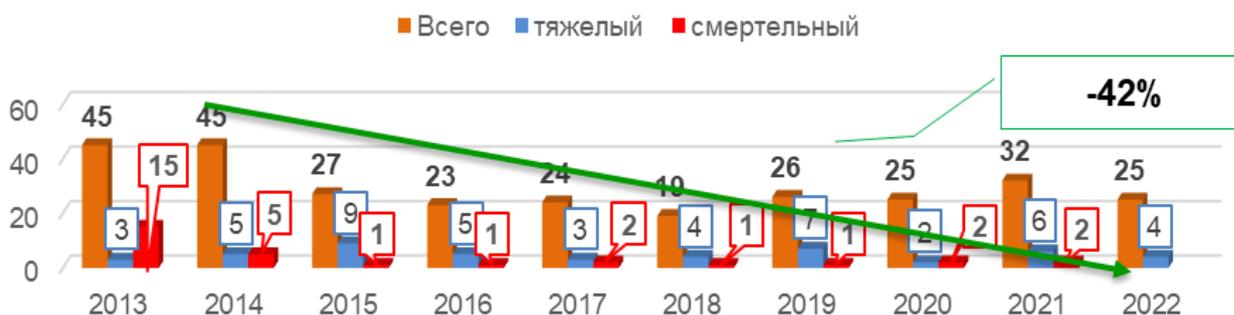


Рис. 12. Динамика травматизма АО «СУЭК-Кузбасс» после аварии на ш. №7

Заключение

Обобщая применяемые в компании «СУЭК-Кузбасс» инструменты, важно отметить, что принятый и реализуемый подход к снижению уровня травматизма, основанный на одновременном управлении профессиональным и производственным риском, позволяет достичь синергетического (системного) эффекта: повысить компетенцию персонала, вовлечь в работу по улучшению условий труда и повышению культуры безопасности максимальное число работников и тем самым снизить организационные и поведенческие риски травмирования [11, 12].

Следует отметить, что перечисленные мероприятия не обособлены от общей программы Горнорудного дивизиона АО «СУЭК» по снижению травматизма.

Список литературы

1. Виноградова О.В., 2020. Ошибки человека как фактор производственного риска в горнодобывающей промышленности. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, № 6–1, С. 137–145. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-137-145.
2. Виноградова О.В., 2021. Роль персонала в обеспечении безопасности на угледобывающих предприятиях. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, № 2–1, С. 64–76. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-64-76.
3. Артемьев В.Б., Лисовский В.В., Кравчук И.Л., Галкин А.В., Перятинский А.Ю., 2020. Производственная травма и производственный травматизм: явление и сущность, случайность и закономерность. *Уголь*, № 5, С. 4–11. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-4-11.
4. Филатов Ю.М., Ли Х.У., Павлов А.Ф., Гаврилов Д.В., Соболев В.В., Зелинский А.В., 2019. Совершенствование и развитие системы оперативного управления охраной труда и промышленной безопасностью. *Безопасность труда в промышленности*, № 9, С. 22–25. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-9-22-25.
5. Перятинский А.Ю., 2022. Концепция формирования производственного процесса горнодобывающего предприятия с параметрами приемлемого риска травмирования. *Известия ТулГУ. Науки о Земле*, Вып. 2, С. 113–130. DOI 10.46689/2218-5194-2022-2-1-113-130.
6. Emily J. Tetzlaff, Katie A. Goggins, Ann L. Pegoraro, Sandra C. Dorman, Vic Palkalnis, Tammy R. Eger, 2021. Safety Culture: A Retrospective Analysis of Occupational Health and Safety Mining Reports. *Safety and Health at Work*, Vol. 12. Issue 2, P. 201–208. DOI:10.1016/j.shaw.2020.12.001.
7. Файнбург Г.З., 2020. Методы оценки профессионального риска и их практическое применение (от метода Файна-Кинни до наших дней). *Безопасность и охрана труда*, № 2 (83), С. 25–41.
8. Михайлова В.Н., Баловцев С.В., Христофоров Н.Р., 2018. Оценка риска возникновения профессиональных заболеваний органов слуха у горнорабочих при нарушении статьи 27 Федерального закона 52. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, № 5, С. 228–234. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-228-234.
9. Лисовский В.В., 2016. Управление производственными рисками посредством контроля и устранения опасных производственных ситуаций на угледобывающем предприятии. *Безопасность труда в промышленности*, № 2, С. 67–72.
10. Смолин А.В., Кравчук И.Л., 2019. Концепция управления отклонениями производственного процесса от требований безопасности. *Горный информационно-аналитический бюллетень*, № 11, С. 193–98. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-193-198.
11. Кравчук И.Л., Смолин А.В., 2021. О целесообразности проектирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающем предприятии. *Горный*

информационно-аналитический бюллетень, № 5–1, С. 316–325. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_316.

12. Яковлев В.Л., Кравчук И.Л., Неволина Е.М., Иванов Ю.М., 2018. Требования к системе обеспечения безопасности в условиях переходных процессов на горнодобывающем предприятии. *Уголь*, No 7, С. 26–30. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-7-26-30.

References

1. Vinogradova O.V., 2020. Oshibki cheloveka kak faktor proizvodstvennogo riska v gornodobyvayushchei promyshlennosti [Human errors as a factor of production risk in the mining industry]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*, № 6-1, P. 137–145. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-137-145.

2. Vinogradova O.V., 2021. Rol' personala v obespechenii bezopasnosti na ugle-dobyvayushchikh predpriyatiyakh [The role of personnel in ensuring safety at coal mining enterprises]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*, № 2–1, P. 64–76. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-64-76.

3. Artem'ev V.B., Lisovskii V.V., Kravchuk I.L., Galkin A.V., Peryatinskii A.Yu., 2020. Proizvodstvennaya travma i proizvodstvennyi traumatizm: yavlenie i sushchnost', sluchainost' i zakonomernost' [Occupational injury and occupational traumatism: phenomenon and essence, randomness, and regularity]. *Ugol'*, № 5, P. 4–11. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-5-4-11.

4. Filatov Yu.M., Li Kh.U., Pavlov A.F., Gavrilov D.V., Sobolev V.V., Zelinskii A.V., 2019. Sovershenstvovanie i razvitie sistemy operativnogo upravleniya okhranoi truda i promyshlennoi bezopasnost'yu [Improvement and development of the system of operational management of labor protection and industrial safety]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, № 9, P. 22–25. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-9-22-25.

5. Peryatinskii A.Yu., 2022. Kontseptsiya formirovaniya proizvodstvennogo protsessa gornodobyvayushchego predpriyatiya s parametrami priemlemogo riska travmirovaniya [Concept of forming the production process of a mining enterprise with the parameters of an acceptable risk of injury]. *Izvestiya TulGU. Nauki o Zemle, Vyp. 2*, P. 113–130. DOI 10.46689/2218-5194-2022-2-1-113-130.

6. Emily J. Tetzlaff, Katie A. Goggins, Ann L. Pegoraro, Sandra C. Dorman, Vic Pakalnis, Tammy R. Eger, 2021. Safety Culture: A Retrospective Analysis of Occupational Health and Safety Mining Reports. *Safety and Health at Work*, Vol. 12. Issue 2, P. 201–208. DOI:10.1016/j.shaw.2020.12.001.

7. Fainburg G.Z., 2020. Metody otsenki professional'nogo riska i ikh prakticheskoe primeneniye (ot metoda Faina-Kinni do nashikh dnei) [Methods of occupational risk assessment and their practical application (from the Fine-Kinney method to the present day)]. *Bezopasnost' i okhrana truda*, № 2 (83), P. 25–41.

8. Mikhailova V.N., Balovtsev S.V., Khristoforov N.R., 2018. Otsenka riska voz-niknoveniya professional'nykh zabolevanii organov slukha u gornorabochikh pri narushenii stat'i 27 Federal'nogo zakona 52 [Assessment of the risk of occupational diseases of the hearing organs of miners in violation of Article 27 of Federal Law 52]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*, № 5, P. 228–234. DOI: 10.25018/0236-1493-2018-5-0-228-234.

9. Lisovskii V.V., 2016. Upravlenie proizvodstvennymi riskami posredstvom kontrolya i ustraneniya opasnykh proizvodstvennykh situatsii na ugle-dobyvayushchem predpriyatii [Managing production risks by controlling and eliminating hazardous production situations at a coal mining enterprise]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti*, № 2, P. 67–72.

10. Smolin A.V., Kravchuk I.L., 2019. Kontseptsiya upravleniya otkloneniyami proizvodstvennogo protsessa ot trebovaniy bezopasnosti [Concept of managing deviations of the production process from safety requirements]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten'*, № 11, P. 193–98. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-11-0-193-198.

11. Kravchuk I.L., Smolin A.V., 2021. O tselesoobraznosti proektirovaniya sistemy obespecheniya bezopasnosti truda na ugledobyvayushchem predpriyatii [On the expediency of designing a labor safety system at a coal mining enterprise]. Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten', № 5–1, P. 316–325. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_316.

12. Yakovlev V.L., Kravchuk I.L., Nevolina E.M., Ivanov Yu.M., 2018. Trebovaniya k sisteme obespecheniya bezopasnosti v usloviyakh perekhodnykh protsessov na gornodobyvayushchem predpriyatii [Requirements for the safety system in conditions of transients at a mining enterprise]. Ugol', No 7, P. 26–30. DOI: 10.18796/0041-5790-2018-7-26-30.