

Краткий анализ производственного травматизма с учетом человеческого фактора на производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс»



Ю.М. Иванов,
канд. техн. наук, зам.
ген. директора

АО «СУЭК-Кузбасс»,
Ленинск-Кузнецкий,
Россия



Хи Ун Ли,
д-р техн. наук, проф.,
зам. ген. директора –
ученый секретарь

АО «НЦ ВостНИИ»,
Кемерово, Россия



А.С. Ворошилов,
канд. техн. наук, зам.
директора,
besimply@ya.ru



Г.Е. Седельников,
зам. директора



С.П. Ворошилов,
канд. физ.-мат. наук,
директор

ООО «Кузбасс-ЦОТ», Кемерово, Россия

Приведены результаты внедрения Видеоинформационного комплекса непрерывного развития и контроля персональной компетентности работников по вопросам безопасности труда на предприятии АО «СУЭК-Кузбасс», который позволяет сформировать и поддерживать навыки безопасного поведения и правильных действий работников. К основным достижениям при эксплуатации комплекса можно отнести значительное снижение травматизма и повышение компетентности работающих.

Ключевые слова: травматизм, человеческий фактор, Предсменный экзаменатор, снижение травматизма, компетентность.

Введение

Борьба с опасностями, которые приводят к травматизму, была и остается одним из важнейших аспектов сохранения здоровья работника. Как известно, основная причина травматизма — человеческий фактор, и в том числе некомпетентные действия работников.

В приведенном ниже анализе учет влияния человеческого фактора на производственный травматизм проведен на базе оценки компетентности работников: их способности выполнять свои обязанности в соответствии с требованиями охраны труда [1–3].

Таким образом, эффективно управляя компетентностью работника в сфере безопасности труда, можно добиться существенного снижения рисков травматизма и резко сократить число пострадавших на производстве. Данный подход может не только предотвратить уход с работы по инвалидности и в связи с профессиональными заболеваниями, но также оградить семью от потери кормильца.

При анализе использовали данные АО «СУЭК-Кузбасс» как по производственному травматизму,

так и по результатам, полученным при помощи Видеоинформационного комплекса непрерывного развития и контроля персональной компетентности работников по вопросам безопасности труда (Предсменный экзаменатор), разработанного в ООО «Кузбасс-ЦОТ».

Цели и задачи Предсменного экзаменатора

Основная цель внедрения Предсменного экзаменатора — снижение производственного травматизма, обусловленного человеческим фактором. Достигается она, в частности, за счет непрерывного развития и контроля компетентности работников в вопросах безопасности труда. В дополнение к этому, благодаря непрерывному многократному повторению разнообразных учебных материалов, у работников формируются и поддерживаются стереотипы (навыки) безопасного поведения. Впоследствии на рабочем месте эти стереотипы реализуются на подсознательном уровне — автоматически.

Например:

формирование и поддержание стереотипов (навыков) безопасного мышления за счет ежедневно-

го решения задач-вопросов по безопасности работ (обучение-контроль) с демонстрацией последствий некомпетентных действий;

формирование и поддержание стереотипов (навыков) правильных действий за счет многократного видеообучения правильным действиям при выполнении производственных операций, демонстрации последствий нарушений правил безопасности;

формирование и поддержание способности работника прогнозировать возникновение и развитие опасной ситуации, а также необходимых действий для устранения опасности за счет многократного разбора причин различных несчастных случаев с использованием компьютерных моделей трагических происшествий.

Следует отметить, что отличительные особенности Предсменного экзаменатора по сравнению с традиционными методами проверки знаний требований по обеспечению безопасности труда (применение тестирующих программ) — формирование стойких причинно-следственных связей любых производственных явлений, вовлечение работника в процесс обнаружения опасности и управления собственным профессиональным риском, в то время как обычная программа нередко проверяет лишь способность работника механически запоминать тексты инструкций.

В настоящее время в работе Предсменного экзаменатора используют:

592 иллюстрированные обучающие задачи-вопросы (развитие и контроль компетентности);

1184 демонстрации последствий некомпетентных действий (корректировка компетентности);

45 цепочек правильных действий при выполнении производственных операций (развитие и контроль компетентности);

200 комментариев нарушений при осуществлении производственных операций (корректировка компетентности);

39 разборов причин различных реальных несчастных случаев с использованием компьютерных моделей трагических происшествий (развитие и контроль компетентности).

Обучающие задачи-вопросы, цепочки правильных действий и компьютерные модели несчастных случаев распределены по 14 темам: «Вводный инструктаж», «Электрослесарь», «Проходчик», «ГРП-МПУ», «ГРОЗ», «МГВМ», «Горномонтажник», «Транспорт подземный», «Машинист тепловоза», «Монтер пути», «Приемосдатчик груза и багажа», «Общие вопросы ПТУ», «Общие вопросы по обогащательной фабрике», «Оказание первой помощи».

Доступ к Предсменному экзаменатору обеспечивают около 90 терминалов, установленных на производственных единицах (ПЕ) АО «СУЭК-Кузбасс».

Оценка компетентности работников по вопросам безопасности труда

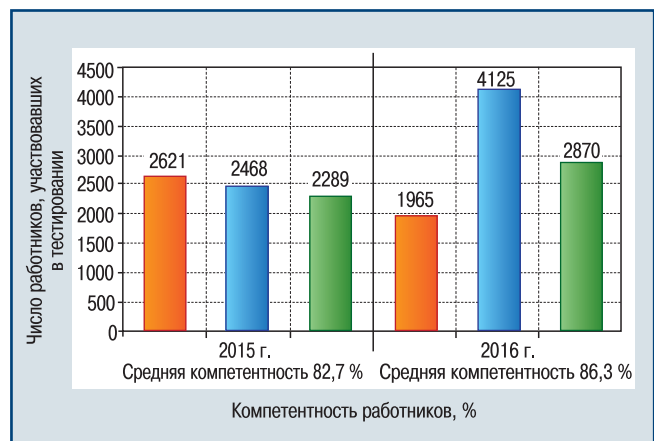
В 2015 г. с использованием Предсменного экзаменатора проведены 415 176 микрообучений и

65 131 корректировка компетентности работников, а в I полугодии 2016 г. — 655 101 микрообучение и 90 514 корректировок компетентности работников. В 2016 г. дополнительное обучение-контроль организовано для 114 работников за нарушение ими производственной дисциплины и для 457 работников — из-за низкого уровня компетентности, который был выявлен у них при помощи Предсменного экзаменатора.

Таким образом, за 2015–2016 гг. более 1 млн раз Предсменный экзаменатор использовали для микрообучения работников и 150 тыс. раз — для корректировки компетентности. Каждый работник в среднем более 100 раз решал задачи по безопасности работ и около 20 раз знакомился с последствиями некомпетентных действий. Учитывая это, можно с уверенностью утверждать, что на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» идет массовое формирование и поддержание стереотипов (навыков) безопасного поведения работников — автоматическое соблюдение требований безопасности в процессе трудовой деятельности.

В связи с тем, что не все работники проходят Предсменный экзаменатор, их не рассматривают при обработке полученных данных.

Изменение общего уровня компетентности работников за 2015 г. и I полугодие 2016 г. приведено на рис. 1.

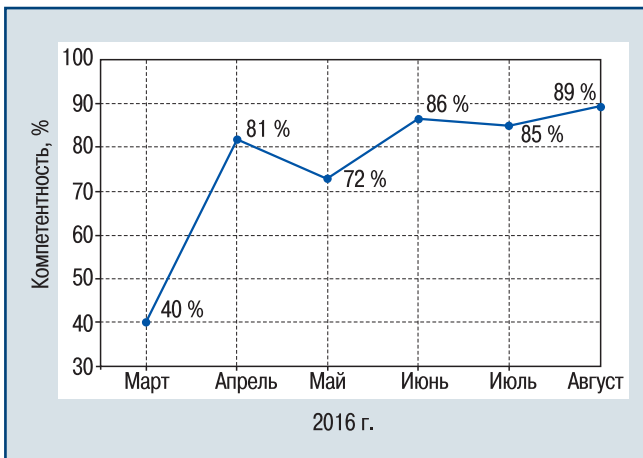


▲ Рис. 1. Изменение общего уровня компетентности работников за 2015 г. и I полугодие 2016 г. (оранжевый столбец — некомпетентны (< 80 %), синий — малокомпетентны (< 90 %), зеленый — компетентны (≥ 90 %)

Из рис. 1 следует, что компетентность работников значительно повысилась. Так, средняя компетентность в 2015 г. составила 82,7 %, а в 2016 г. — 86,3 %. Необходимо отметить, что даже незначительное на первый взгляд увеличение компетентности приводит к значительному снижению травматизма.

Особое внимание надо уделять людям с самой низкой компетентностью. Специально для этого разработана система дополнительного обучения с помощью Предсменного экзаменатора, которая по-

зволила добиться значительного роста компетентности работающих (рис. 2).



▲ Рис. 2. Результаты дополнительного обучения

К одним из важных функций Предсменного экзаменатора относятся:

автоматический отбор работников с недостаточной компетентностью;

автоматическое назначение им дополнительного обучения в целях корректировки компетентности;

автоматический контроль уровня персональной компетентности работников по результатам дополнительного обучения;

технология автоматической (без участия лиц надзора ПЕ) организации дополнительного обучения для работников с низким уровнем компетентности. Дополнительное обучение за 5 мес прошел 1181 работник.

Как видно из рис. 2, дополнительное обучение позволяет повысить уровень компетентности работников в сфере безопасности труда с 40 до 80 % в течение месяца. Кроме того, заметного падения уровня компетентности у данных работников не наблюдается уже в течение 5 мес. Скорее всего, это связано с повышением их ответственности (дисциплины) при прохождении предсменного тестирования.

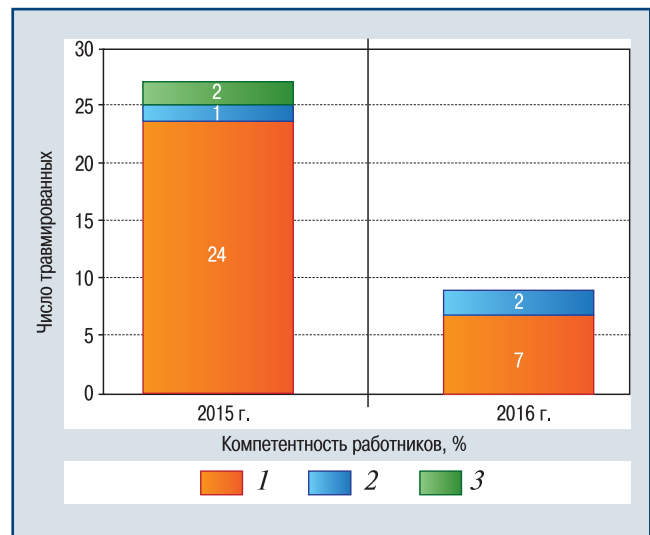
Связь производственного травматизма и компетентности работника

Повышение уровня компетентности работников с каждым годом становится все более важным трендом в современном обществе. В то же время очевидно, что компетентность тесным образом связана с безопасной работой не только конкретного человека, но и всего коллектива.

Зависимость числа травмированных от их компетентности приведена на рис. 3.

Доля некомпетентных работников в общем числе травмированных в 2015 г. составила почти 85 %, а в

2016 г. — около 70 % (I полугодие). Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что уровень компетентности — важнейший фактор, который существенно влияет на производственный травматизм в целом, поскольку это подтверждено количественно.



▲ Рис. 3. Зависимость числа травмированных от их компетентности:

1 — некомпетентны; 2 — малокомпетентны; 3 — компетентны

Анализ и обработка данных по фактическому травматизму за 2015 и 2016 г. на ПЕ АО «СУЭК-Кузбасс»

Так как число пострадавших в группах с компетентными и малокомпетентными работниками достаточно мало (один и два человека соответственно), то при расчетах [4, 5] их можно объединить. Число пострадавших и вероятность травмирования работников в 2015 г. приведены в табл. 1, а в 2016 г. — в табл. 2.

Таблица 1

Группа компетентности	Число		Вероятность травмирования	Коэффициент травматизма
	работников	пострадавших		
Красная	2621	19	0,00724	7,24
Зеленая + желтая	4757	3	0,00063	0,63

Таблица 2

Группа компетентности	Число		Вероятность травмирования	Коэффициент травматизма за 2016 г.
	работников	пострадавших за I полугодие		
Красная	1541	4	0,00510	5,10
Зеленая + желтая	6836	2	0,00058	0,58

Таким образом, при расчете вероятности получения травм по фактическому травматизму люди, которые находятся в красной группе, имеют шанс получить вред здоровью, в 11 и 8,5 раза превышающий шанс травмирования в желтой и зеленой группах за 2015 и 2016 г. соответственно.

Как видно из приведенной статистики, снижение травматизма на предприятии приводит к не-

большому количеству фактических данных, что существенно затрудняет его расчеты и прогнозирование по фактическим данным. В этом случае возможно применение теоретического подхода для оценки и прогнозирования травматизма вследствие неправильных действий работника на предприятии.

Оценка рисков травматизма, обусловленного человеческим фактором

Результаты проверки знаний по охране труда, первичных навыков, первичного опыта с помощью вопросов, сконструированных по специальному алгоритму, могут быть использованы для оценки уровня компетентности работника, безопасности его поведения, персонального профессионального риска, что важно для малых подразделений АО «СУЭК-Кузбасс», у которых небольшое количество статистических данных по травматизму. В работах [4–6] детально изложены подходы авторов к оценке рисков травматизма, поэтому ниже будут приведены только результаты расчетов.

В табл. 3 приведены оценки степени тяжести вреда здоровью работника (профессиональный риск) в соответствии с уровнями его компетентности, которые используют в АО «СУЭК-Кузбасс» (компетентен, малокомпетентен, некомпетентен).

Таблица 3

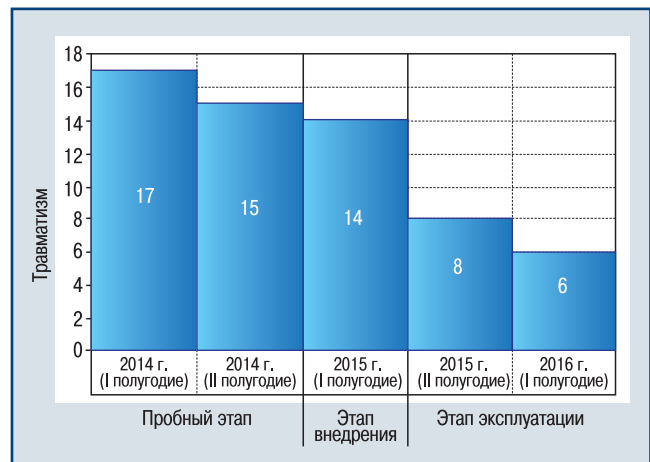
Показатели	Годы	
	2015	2016*
Фактическое число травмированных	22	12–14
Средняя компетентность, %	82,14	86,30
Прогнозируемое число травмированных в результате личных некомпетентных действий	19	8–10
Доля человеческого фактора в общем числе травмированных, %	80	70

* Прогноз на базе данных за I полугодие.

Данные, представленные в табл. 3, наглядно показывают, что в результате повышения компетентности работников снижается количество травмированных, а также хорошо согласуются расчетные и фактические данные по травматизму.

Распределение травматизма на ПЕ АО «СУЭК-Кузбасс» за 2014–2016 гг. среди работников, для развития и контроля компетентности которых используют Предсменный экзаменатор

Для распределения травматизма по годам (рис. 4) использовали данные, которые относились к шахтам, разрезам и производственно-транспортным управлениям, поскольку только на этих ПЕ имеется Предсменный экзаменатор. Для сравнения приведены данные по производственному травматизму за 2014 г. Из рис. 4 следует, что в 2015–2016 гг. наблюдается достаточно быстрое снижение травматизма.

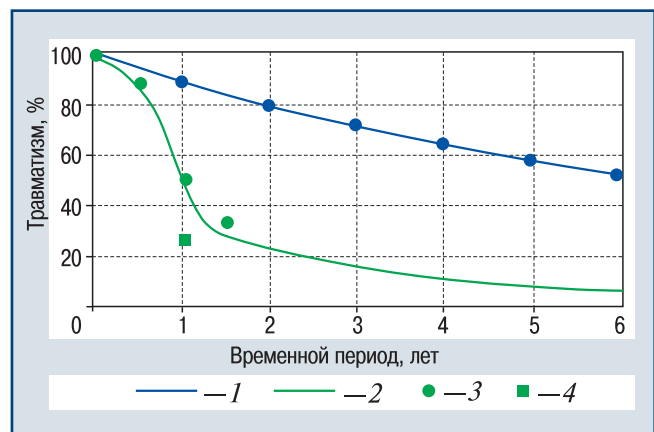


▲ Рис. 4. Распределение травматизма по годам

В феврале–апреле 2015 г. осуществлен массовый запуск Предсменного экзаменатора. Ежедневно тысячи работающих проходили обучение-контроль, что несомненно повысило безопасность их поведения на рабочем месте: они стали более осторожны при выполнении профессиональных обязанностей.

Поэтому совпадение во времени массового запуска Предсменного экзаменатора и резкого снижения травматизма вряд ли случайно. По мнению авторов, именно сочетание безопасных производственных технологий (АО «СУЭК-Кузбасс» — признанный лидер по внедрению таких технологий), передовых систем управления безопасностью труда с непрерывным формированием навыков безопасного поведения работников (Предсменный экзаменатор) дает синергетический эффект, который в конечном итоге обеспечивает значительное уменьшение числа работников, получивших производственные травмы.

В заключение на рис. 5 приведем кривые, которые наглядно демонстрируют темпы снижения травматизма при использовании традиционных



▲ Рис. 5. Сравнение темпов снижения травматизма: 1 — комплекс мероприятий, обеспечивающих снижение травматизма на 10 % в год; 2 — комплекс мероприятий, обеспечивающих снижение травматизма на 10 % в год + Предсменный экзаменатор; 3, 4 — результаты работы Предсменного экзаменатора соответственно в АО «СУЭК-Кузбасс» и ОАО «Белон»

комплексов мероприятий (ежегодное снижение травматизма на 10 %) и при сочетании их с Предсменным экзаменатором.

Из рис. 5 следует, что сочетание Предсменного экзаменатора с иными мероприятиями по безопасности труда дает значительный выигрыш во времени по сравнению с комплексами мероприятий, которые просто обеспечивают ежегодное снижение травматизма на 10 % от достигнутого. В частности, 50%-ное сокращение травматизма с использованием Предсменного экзаменатора достигается за один год, а традиционный 10%-ный подход дает такой результат только через шесть лет.

Список литературы

1. *Petersen D.* Safety Management: A Human Approach. URL: <http://www.pdfi o.com/k-955319.html> (дата обращения: 19.11.2016).
2. *European Commission.* Guidance on risk assessment at work. — Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1996. — 57 p.
3. *International comparison on the application of societal risk criteria/ R. Pitblado, M. Bardy, P. Nalpanis etc.*// Process Safety Progress. — 2012. — Vol. 31. — P. 363–368.
4. *Ворошилов С.П., Ворошилов А.С.* Травматизм. Функция распределения степени тяжести вреда здоровью среды работников// Безопасность и охрана труда/ — 2014. — № 3. — С. 31–34.
5. *Ворошилов А.С., Новиков Н.Н.* Константа травматизма// Безопасность и охрана труда. — 2016. — № 1. — С. 32–36.
6. *Ворошилов А.С., Ли Хи Ун, Фомин А.И.* Оценка рисков производственного травматизма// Безопасность труда в промышленности. — 2016. — № 6. — С. 74–76.

besimply@ya.ru

Материал поступил в редакцию 5 декабря 2016 г.

«*Bezopasnost Truda v Promyshlennosti*»/ «*Occupational Safety in Industry*», 2017, № 2, pp. 79–83.

Brief Analysis of Industrial Injuries taking into Account the Human Factor at Production Units of AO «SUEK Kuzbass»

Information about the Author

Yu.M. Ivanov, Candidate of Technical Sciences, Deputy General Director AO «SUEK Kuzbass», Leninsk-Kuznetsky, Russia

Khi Un Lee, Doctor of Technical Sciences, Professor, Deputy General Director — Academic Secretary

AO «NTs VostNII», Kemerovo, Russia

A.S. Voroshilov, Candidate of Technical Sciences, Deputy Director, besimply@ya.ru

G.E. Sedelnikov, Deputy Director

S.P. Voroshilov, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Director

AO «Kuzbass-TsOT», Kemerovo, Russia

Abstract

The results of implementation of Video information complex of continuous development and control of the personal competence of the employees on occupational safety issues at the enterprise of AO «SUEK Kuzbass», which allows to form and support the skills of safe work performance and the correct actions of the employees are given in the Article. When using the complex the following can be referred to the main achievements: considerable decrease in injury rate and increase in competence of the employees. Professional risks of injury rate are assessed, the link between the levels of the employees competence and the probability of their injury is shown. The possibility of injury rate assessment for the enterprises with low statistics of injuries is given. It is shown that the combination of the Pre-shift examiner with other actions on ensuring safety of work gives the great gain in time in comparison with the complexes of actions which just allow to annually decrease an injury rate by 10 % of the reached one.

Key words: injury rate, human factor, Pre-shift examiner, decrease in injury rate, competence.

References

1. *Petersen D.* Safety Management: A Human Approach. Available at: <http://www.pdfi o.com/k-955319.html> (accessed: September 19, 2012).
2. *European Commission.* Guidance on risk assessment at work. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1996. 57 p.
3. *Pitblado R., Bardy M., Nalpanis P., Crossthwaite P., Molazemi, K., Bekaert, M., Raghunathan, V.* International comparison on the application of societal risk criteria. Process Safety Progress. 2012. Vol. 31. pp. 363–368.
4. *Voroshilov S.P., Voroshilov A.S.* *Bezopasnost i ohrana truda = Safety and Labor Protection.* 2014. № 3. pp. 31–34.
5. *Voroshilov A.S., Novikov N.N.* *Bezopasnost i ohrana truda = Safety and Labor Protection.* 2016. № 1. pp. 32–36.
6. *Voroshilov A.S., Li Hi Un, Fomin A.I.* *Bezopasnost truda v promyshlennosti = Occupational Safety in Industry.* 2016. № 6. pp. 74–76.