

УДК 331.434

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА НА ОСНОВЕ
ВНЕДРЕНИЯ «УМНЫХ» СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ****Зубкова Е.В., Самарина В.П.***Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»,
Старый Оскол, e-mail: 451222@sf-misis.ru*

Предпосылкой статьи стало то, что в настоящее время высокие технологии успешно внедряются в различных сферах производства. Стремление современных организаций сохранить здоровье и облегчить труд сотрудников приводит к внедрению «умных» средств индивидуальной защиты. В статье предлагается совершенствование управления охраной труда посредством внедрения «умных» средств индивидуальной защиты. Цель внедрения «умных» СИЗ – снижение производственного травматизма на предприятиях и предотвращение профессиональных заболеваний. Проведен критический анализ трактовки понятия «управление» различных авторов. Рассмотрены понятия управление охраной труда, охрана труда, средства индивидуальной защиты, «умные» СИЗ. Обосновано, что без соблюдения требований охраны труда, а также без модернизации мер по обеспечению безопасных условий труда на предприятиях невозможно эффективное развитие бизнеса. Определены особенности управления охраной труда в современных условиях. Выявлены угрозы при производстве сварочных работ и определены механизмы их предотвращения. Предложены «умные» средства индивидуальной защиты для снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний. Представлены положительные эффекты различного генезиса, которые будут получены в результате внедрения «умных» СИЗ при проведении сварочных работ. Произведен расчет экономической целесообразности внедрения.

Ключевые слова: управление, охрана труда, средства индивидуальной защиты (СИЗ), «умные» СИЗ, профессиональная заболеваемость

**IMPROVING LABOR PROTECTION MANAGEMENT THROUGH
THE INTRODUCTION OF «SMART» PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT****Zubkova E.V., Samarina V.P.***National Research Technological University «MISIS» (Moscow Institute of Steel and Alloys),
Stary Oskol, e-mail: 451222@sf-misis.ru*

The premise of the article was that at present high technologies are being successfully implemented in various fields of production. The desire of modern organizations to maintain health and facilitate the work of employees leads to the introduction of «smart» personal protective equipment. The article proposes the improvement of labor protection management through the introduction of «smart» personal protective equipment. The article proposes the improvement of labor protection management through the introduction of «smart» personal protective equipment. The purpose of introducing smart PPE is to reduce occupational injuries in enterprises and prevent occupational diseases. A critical analysis of the interpretation of the concept of «management» of various authors. The concepts of labor protection management, labor protection, personal protective equipment, «smart» PPE are considered. Labor protection management in modern conditions are determined. Threats during welding are identified and mechanisms for their prevention are identified. «Smart» personal protective equipment has been proposed to reduce occupational injuries and occupational diseases. The positive effects of various genesis, which will be obtained as a result of the introduction of «smart» PPE during welding, are presented. The calculation of the economic feasibility of implementation.

Keywords: management, labor protection, personal protective equipment (PPE), «smart» PPE, occupational morbidity

Существует множество определений понятия управления. Рассмотрим данное понятие с точки зрения разных авторов. По мнению отечественного философа В.Г. Афанасьева, управление есть элемент, функция организованных систем различной природы, обеспечивающая сохранение их определенной структуры, поддержание режима деятельности, реализацию программ, цели деятельности [1].

Американские ученые М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоур полагают что управление – это функция, вид деятельности по руководству людьми в самых разнообразных организациях, область челове-

ского знания, помогающая осуществить эту функцию [2].

В исследованиях В.П. Беспалько управление характеризуется как механизм, обеспечивающий взаимодействие управляющего и управляемого объектов, при котором первый отслеживает функционирование второго относительно достижения заранее поставленных целей [3].

Мы разделяем мнение Т.И. Шамовой, которая считает, что управление определяется как целенаправленное взаимодействие управляющей и управляемой подсистем для достижения определенной цели или запланированного результата [4].

Охрана труда – это важнейший элемент социальной политики современного государства. Без соблюдения требований охраны труда, а также без модернизации мер по обеспечению безопасных условий труда на предприятиях невозможно эффективное развитие бизнеса. Без охраны труда работающее население не может быть здоровым, а без здоровых и трудоспособных работников не сможет развиваться ни одно предприятие или организация [5].

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения [6].

«Умные» СИЗ являются одним из элементов системы улучшения труда и способствуют снижению статистики травматизма. «Умные» СИЗ – это СИЗ с расширенной функциональностью, они «активно реагируют» на параметры тела или рабочего места с помощью сенсорных датчиков для измерения параметров и сбора данных, внутренней передачи данных, обработки данных и внешней коммуникации [7].

Цель исследования: рассмотреть возможности совершенствования управления охраной труда на основе внедрения «умных» средств индивидуальной защиты.

Задачи исследования:

- дать авторское определение понятию «управление охраной труда» с учетом тематики статьи;
- определить особенности управления охраной труда в современных условиях;
- выявить угрозы при производстве сварочных работ и определить направления и механизмы их предотвращения;
- предложить «умные» средства индивидуальной защиты для снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- определить положительные эффекты различного генезиса, которые будут достигнуты в результате внедрения «умных» СИЗ;
- обоснование экономической целесообразности проводимых мероприятий по совершенствованию управления охраной труда на основе внедрения «умных» СИЗ.

Материалы и методы исследования

Для достижения цели и задач работы использовались следующие методы:

- во-первых, общенаучный метод: анализ литературы по проблеме исследования, обобщение, сравнение, анализ и систематизация полученных эмпирических и теоретических данных;

- во-вторых, метод социологического исследования: опрос 14 электрогазосварщиков ведущего промышленного предприятия Белгородской области;

- в-третьих, метод экономического обоснования проекта, позволивший доказать целесообразность предлагаемых мероприятий по совершенствованию управления охраной труда на основе внедрения «умных» средств индивидуальной защиты.

Результаты исследования и их обсуждение

Особенности управления охраной труда в современных условиях

В современных условиях, с появлением и развитием новых видов деятельности и интенсивностью развития производственных процессов, все большее значение приобретает управление охраной труда как составная часть системы управления на предприятии [8].

Исходя из представленных выше дефиниций, с учетом тематики статьи предлагаем следующее авторское определение: управление охраной труда – единый и планомерный процесс воздействия управляющей системы, направленный на управляемый объект с целью обеспечения и повышения безопасности труда.

Внедрение на предприятиях новых эффективных средств индивидуальной защиты является важнейшим элементом научно-практической работы по охране здоровья трудящихся. Работодатели все больше заинтересованы в том, чтобы использовать СИЗ и другое оборудование не только для обеспечения безопасности в рамках соблюдения нормативных норм, но и для реального увеличения защиты, снижения риска, предотвращения травм и уменьшения связанных с этим издержек [9].

В настоящее время высокие технологии стремительно развиваются. Мы видим появление принципиально новых технических средств, помогающих улучшить условия труда. «Умные материалы» уже успешно проникают в сферы человеческой жизнедеятельности: в медицину, спорт, строительство [10]. «Умные» СИЗ, применяемые в охране труда, позволят снизить производственный травматизм и снизить риск профессиональных заболеваний.

Угрозы при производстве сварочных работ и направления их предотвращения

Рассмотрим механизмы совершенствования управления охраной труда на основе внедрения «умных» средств индивидуальной защиты на примере сварочных работ.

При производстве сварочных работ в воздухе рабочей зоны образуется сварочный дым, состоящий из очень мелких частиц (0,01–0,1 мкм) электродного покрытия и расплавленного металла, флюса, паров краски, антикоррозионных покрытий [11]. В сварочных дымах различных видов сварки могут присутствовать такие твердые вещества, как цинк, хром, марганец, свинец, железо, озон, окислы азота, систематически отравляющие организм сварщика. Некоторые из веществ – канцерогенные, есть вещества мутагенные, другие – вызывают различные хронические заболевания. То есть защита органов дыхания – необходимый элемент комплексной защиты сварщика.

Мы выявили следующие угрозы при производстве сварочных работ, а также определили направления и механизмы их предотвращения (табл. 1).

Таким образом, электрогазосварщик – профессия с вредными и опасными условиями труда. Нами предложен механизм и направление предотвращения угроз при производстве сварочных работ.

«Умные» средства индивидуальной защиты для снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний

В целях снижения профессиональных заболеваний сотрудников предприятий мы предлагаем внедрить «умные» средства индивидуальной защиты.

Одним из таких «умных» СИЗ является шлем сварщика с автоматически затемняющимся светофильтром и принудительной подачей воздуха (рис. 1).

Для минимизации воздействия данных факторов на СИЗ Щиток защитный лицевой сварщик ЗМ «Speedglass», модель 3100 Air имеет блок принудительной подачи воздуха.



Рис. 1. Шлем сварщика с автоматически затемняющимся светофильтром и принудительной подачей воздуха [12]

Мы провели опрос работников одного из крупных промышленных предприятий Белгородской области с целью выяснения преимуществ защитного щитка ЗМ «Speedglass» «умных» СИЗ перед применяемыми СИЗ в настоящее время. В опросах приняли участие 14 электрогазосварщиков. Результаты опроса представлены в табл. 2.

По данным таблицы видно, что неудовлетворительных оценок и комментариев не выявлено.

К основным преимуществам шлема сварщика относятся следующие:

- подходят для всех видов сварки;
- имеют отличные оптические характеристики;
- обеспечивают широкий обзор;
- обеспечивают защиту ушей и боковой части шеи;
- идеально сбалансированы, не давят на голову;
- новая конструкция щитка с прозрачным защитным щитком;
- новые возможности защиты органов дыхания.

Таблица 1

Угрозы, направления и механизмы их предотвращения

Угроза	Направление предотвращения угроз	Механизм предотвращения угроз
Химическое отравление	Обеспечить эффективное применение средств индивидуальной защиты органов дыхания	Защита органов дыхания работников от негативного воздействия вредных и (или) опасных химических веществ
Аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	Обеспечить эффективное применение СИЗ органов дыхания	Снижение негативного уровня воздействия АПФД на органы дыхания работников
Шум	Обеспечить эффективное применение средств индивидуальной защиты органов слуха	Защита органов слуха работников от повышенных уровней шума
Тяжесть трудового процесса	Организовать рациональные режимы труда и отдыха	Снижение тяжести трудового процесса

Таблица 2

Оценка защитных и эргономических свойств

Защитные и эргономические свойства	Удовл.	Неудовл.
Защитные свойства		
Защита глаз, лица, головы и шеи от прямых излучений сварочной дуги	+	
От искр и брызг расплавленного металла	+	
От прямого попадания сварочных аэрозолей в органы дыхания	+	
Эргономические свойства		
Регулировка наголовного крепления	+	
Механическая прочность щитков (экрана, оправы, крепления и других элементов)	+	
Ограничение поля зрения	+	
Искажение объектов наблюдения	+	
Стойкость стекол к термическому воздействию	+	
Устойчивость фиксации корпуса и подвижного стеклодержателя в закрытом и открытом состоянии	+	

В результате внедрения «умных» СИЗ при проведении сварочных работ будут достигнуты следующие эффекты [13], представленные на рис. 2.

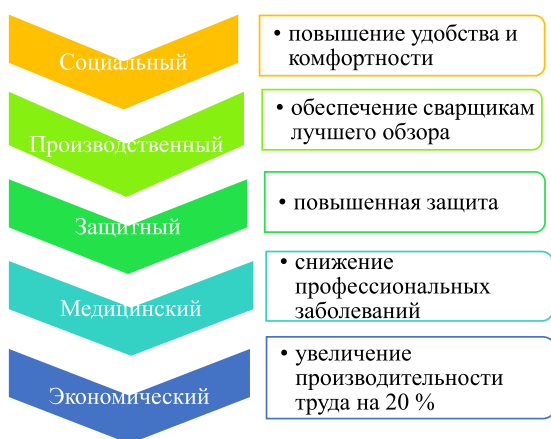


Рис. 2. Эффекты, полученные в результате внедрения «умных» СИЗ

Таким образом, внедрение «умных» СИЗ приведет к появлению большого числа положительных эффектов различного генезиса.

Экономическое обоснование целесообразности предложенных мероприятий

Докажем экономическую целесообразность внедрения «умных» СИЗ. Действующим СИЗ для электрогазосварщиков являются респираторы «Алина 210». Затраты на СИЗ в течение 5 лет, из расчета на 10 сотрудников представлены в табл. 3.

Защитных касок на 5 лет для 10 рабочих необходимо 20 штук, исходя из нормы выдачи одной каски на 2,5 года. Подшлемников под каску и подшлемников утепленных с однослойным утеплителем необходимо 10 штук на 5 лет, с учетом износа.

Средство индивидуальной защиты органов дыхания противоаэрозольное (респиратор) на одного сотрудника закупается 40 штук, средняя цена закупки составляет 105 рублей. Годовая потребность в респираторах составляет на 10 сотрудников – 4800 штук. Потребность в респираторах на 5 лет составляет 24000 штук. Аналогично произведен расчет вкладышей противошумных.

Потребность в очках для защиты от ультрафиолетового излучения и защитных щитков для сварщиков необходимо из расчета 4 штуки на одного сотрудника в год. Итого потребность на 5 лет для 10 сотрудников составит по 200 штук.

Для снижения воздействия вредных факторов на здоровье электрогазосварщиков предлагаем заменить используемые СИЗ «умными СИЗ».

Рассматриваемое количество Щитка 3М SPEEDGLAS 9100X AIR ADFLO – 10 комплектов, срок службы которых 5 лет.

В табл. 4 представлена сумма затрат на проводимые мероприятия.

С учетом срока службы защитного щитка (5 лет) определена потребность в закупке защитного СИЗ. Воздушный шланг рассчитан исходя из потребности износа за один год. Сменный фильтр к блоку необходимо менять каждые 3 месяца. Годовая потребность на 10 сотрудников составит 40 штук. Потребность с учетом 5 лет – 200 сменных фильтров.

Таблица 3

Постоянные затраты на СИЗ электрогазосварщиков

Нормы выдачи СИЗ	Количество на 5 лет, шт	Цена, тыс. руб.	Итого, тыс. руб
Каска защитная	20	10	200
Подшлемник под каску	10	2	20
Щиток защитный лицевой (с креплением на каску)	20	3	60
Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противозаэрозольное (респиратор)	24000	0,105	2520
Подшлемник утепленный с однослойным утеплителем	10	2	20
Очки для защиты от ультрафиолетового излучения	200	1	200
Щиток защитный для сварщика	200	6	1200
Вкладыши противозащитные	24000	0,05	1200
Итого			4800

Таблица 4

Предполагаемые затраты

Наименование	Количество на 5 лет, шт.	Цена 1 ед. тыс. руб.	Итого, тыс. руб
Щиток 3MSPEEDGLAS 9100XAIRADFLO	10	100	1000
Каска 3MVERSAFLOM-306	10	35	350
Турбоблок 3MSPEEDGLASADFLO	10	85	850
Шланг воздушный 3M SPEEDGLAS	50	3	150
Фильтр сменный к блоку 3M SPEEDGLASADFLO	200	5	1000
Итого			3350

Таким образом, рассмотрев отношение стоимости затрат от предлагаемых мероприятий по совершенствованию СИЗ, к имеющимся затратам на закупку защитных средств для электрогазосварщиков получаем $3\,350\,000 : 4\,800\,000 = 0,69 \cdot 100\% = 69\%$. Тогда снижение затрат на приобретение СИЗ за 5 лет составит: $100\% - 69\% = 31\%$. Проект эффективен.

Кроме экономического эффекта, самым важным результатом от внедрения данного «умного СИЗ» является сведение к минимальному воздействию вредных факторов и, как следствие, снижение профессиональной заболеваемости. Также будут достигнуты другие положительные эффекты различного генезиса.

Выводы

Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Исходя из проведенного анализа дефиниций с учетом тематики статьи было дано следующее авторское определение: управление охраной труда – единый и планомерный процесс воздействия управляющей системы, направленный на управляемый объект с целью обеспечения и повышения безопасности труда.

2. Особенности управления охраной труда в современных условиях заключаются в том, что охрана труда приобретает все большее значение, с интенсивностью развития производственных процессов. Современные условия требуют создания новой культуры управления охраной труда. Особенность управления заключается в переходе от контроля за обеспечением безопасности к управлению безопасностью.

3. Угрозы при производстве сварочных работ заключаются в следующем:

- попадание прямого излучения сварочной дуги в область глаз, лица, головы и шеи;
- попадание искр и брызг расплавленного металла;
- прямое попадание сварочных аэрозолей в органы дыхания.

4. Для снижения производственного травматизма и профессиональных заболеваний в качестве одного из «умных» средств индивидуальной защиты предложен шлем сварщика с автоматически затемняющимся светофильтром и принудительной подачей воздуха.

5. Самым важным результатом внедрения «умного» СИЗ – шлема электрогазосварщика – является сведение к минимальному воздействию вредных факторов и, как

следствие, снижение профессиональной заболеваемости; также будут достигнуты другие положительные эффекты различного генезиса: социальный заключается в повышении удобства и комфортности; производственный заключается в обеспечении сварщикам лучшего обзора; защитный заключается в повышенной защите; медицинский заключается в снижении профессиональной заболеваемости.

6. Повышение производительности на 20% и снижение затрат на приобретение индивидуальных средств защиты доказывает эффективность предложенного мероприятия по совершенствованию управления охраной труда.

Таким образом, использование «умных» средств индивидуальной защиты является действенным механизмом совершенствования управления охраной труда.

Список литературы

1. Березина А., Благовещенский А., Кривошапко Ю., Ясакова Е. Каска проследит за рабочим // Российская газета. 2019. № 23 (7781). [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2019/02/04/kak-umnye-sistemy-budut-sledit-za-bezopasnostiu-na-proizvodstve.html> (дата обращения: 21.06.2020).
2. Самарина В.П. Оценка факторов влияния на инновационную деятельность металлургического предприятия // European Social Science Journal. 2013. № 10–2 (37). С. 405–412.
3. Рассолов В.М., Самарина В.П. Формирование инвестиционного климата крупного металлургического предприятия // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: Материалы Одиннадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Старый Оскол, 2014. С. 165–169.
4. Тимофеева С.С. Инновации в охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2016. Т. 1. № 3. С. 10–21.
5. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изм. от 23 июля 2013 г.) // Собрание законодательства РФ. 2002. № 3 (ч. 10). Ст. 209. [Электронный ресурс]. URL: <http://tcodeksrf.ru/ch-3/rzd-10/gl-33/st-209-tk-rg> (дата обращения: 21.06.2020).
6. Косарева И.Н., Самарина В.П. Особенности управления предприятием в условиях цифровизации // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://esj.today/PDF/35ECVN319.pdf> (дата обращения: 21.06.2020).
7. Максимов В.С., Романов А.Ф., Никулин А.Н. Контроль применения средств индивидуальной защиты головы «умная каска» // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № S5–1. С. 422–430.
8. Казанцева Е.В., Сафаров Р.Э. Охрана труда и здоровья работающих: средства индивидуальной защиты // Экология и безопасность жизнедеятельности: сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции. Пенза, 2018. С. 171–175.
9. Карфилов А.П., Дуброва Н.С. Охрана труда и средства индивидуальной защиты // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность: материалы международной научно-практической конференции. В 2-х т. Донецк, 2019. С. 84–87.
10. Хайруллина Л.И., Гасилов В.С. Культура охраны труда как элемент управления предприятием // Фундаментальные исследования. 2012. № 11–3. С. 665–669.
11. Хайруллина Л.И., Гасилов В.С. Экономические механизмы мероприятий по улучшению условий труда // Фундаментальные исследования. 2015. № 11–1. С. 208–212.
12. Каталог компании Техноавиа. [Электронный ресурс]. URL: https://www.technoavia.ru/katalog/zashita_svarka/speedglass/9100_Adflo (дата обращение: 21.06.2020).
13. Хафизов А.М., Малышева О.С., Крышко К.А., Сидоров Д.А., Ветров Н.С., Гумеров Д.А. Совершенствование системы промышленной безопасности для снижения количества несчастных случаев и травматизма на предприятиях нефтегазовой отрасли // Фундаментальные исследования. 2016. № 11–1. С. 220–224.