

На правах рукописи

Козлов Георгий Вячеславович



**ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОТБОРА ПЕРСОНАЛА ДЛЯ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧИ УГЛЯ
ПРИ ВЫСОКОМ РИСКЕ ТРАВМАТИЗМА**

*Специальность 05.26.01 – Охрана труда (в горной
промышленности)*

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Санкт- Петербург – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Научный руководитель:

доктор технических наук, профессор

Гендлер Семен Григорьевич

Официальные оппоненты:

Черный Константин Анатольевич

доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», заведующий кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»

Костеренко Виктор Николаевич

кандидат физико-математических наук, АО «СУЭК», начальник управления противоаварийной устойчивости предприятий АО «СУЭК»

Ведущая организация – Акционерное общество «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли»

Защита диссертации состоится 22 сентября в 11 ч 00 мин на заседании диссертационного совета ГУ 212.224.09 Горного университета по адресу: 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия, дом 2, ауд. №1171а

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Горного университета и на сайте www.spmi.ru.

Автореферат разослан 22 июля 2020г.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
диссертационного совета



КОВАЛЬСКИЙ
Евгений Ростиславович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. При имеющей место тенденции снижения общего травматизма в угольной промышленности, уровень тяжелых и смертельных травм среди горнорабочих остается достаточно высоким. Как свидетельствует выполненный анализ, в 52% случаев тяжелый и смертельный травматизм связан с неадекватной оценкой горнорабочими опасных ситуаций, возникающих в процессе производственной деятельности, и последующим выбором неэффективных и недостаточно оперативных решений по их устранению.

Одной из причин недостаточно оперативного реагирования подземного персонала на внештатные ситуации следует считать несоответствие его психофизиологических качеств особенностям работы в условиях высокого значения риска травматизма и аварийности.

Наличие у горнорабочих психофизиологических качеств, необходимых для безопасного выполнения трудовых задач, как правило, должно устанавливаться с помощью тестирования при приеме на работу, то есть на основании профотбора.

Вопросам охраны труда при работе в подземных условиях, в том числе методам профотбора персонала, посвящены исследования многих отечественных и зарубежных ученых: Р.А. Азимова, Н.О. Калединой, И.Л. Кравчука, В.П. Лавцевича, В.С. Лудзиша, Д.Рейса, Ч. Рассела, Р. Тихоффа, К.З. Ушакова, Д. Феличиано, А.А. Форсюка, К.А. Черного, Ю.В. Шувалова, Н.В. Михайловой.

Однако, в исследованиях вышеперечисленных специалистов особенности проведения профотбора персонала для последующей работы в шахтах, характеризующихся высоким риском производственного травматизма, рассмотрены недостаточно полно. Это во многих случаях приводит к тому, что процедура осуществления профотбора носит формальный характер, не учитывающий горнотехнические особенности добычи полезных ископаемых и род деятельности (специальность) рабочего.

Как показали исследования, проведенные в АО «СУЭК-Кузбасс», около 15-18 % работников этого подразделения АО «СУЭК» по своим психофизиологическим качествам выполняют свои трудовые обязанности с большим психоэмоциональным напряжением, а 6-

11% сотрудников предприятия в опасных ситуации не в состоянии соблюдать действующие инструкции и правила безопасности.

Так, результаты тестирования горнорабочих, включенных в шахтные самоспасатели, показали, что в связи с отсутствием у них навыков правильного дыхания в опасных ситуациях у 57 % испытуемых шахтеров преждевременно закончился ресурс самоспасателя, а 23% испытуемых прекратили испытания из-за появления негативных ощущений.

С учетом вышесказанного можно заключить, что одним из возможных направлений снижения риска травматизма на угольных шахтах является повышение результативности профотбора подземного персонала за счет изменения его структуры, которая должна быть ориентирована на максимальный учет психофизиологических качеств подземных горнорабочих, определяющих их поведение в опасных ситуациях.

Цель работы. Разработка научно-методических принципов проведения профессионального отбора на предприятиях угольной промышленности, учитывающих особенности ведения работ по добыче угля в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях.

Идея работы. Профессиональный отбор работников должен носить адресный характер и быть ориентированным на выявление набора качеств, определяющих возможность оперативного реагирования на возникновение и предотвращение опасностей, имеющих место при подземных горных работах в условиях высокого значения риска производственного травматизма.

Основные задачи исследований:

- анализ аварийности и структуры травматизма на опасных производственных объектах угольной промышленности;
- анализ существующих методик профотбора персонала на угольных шахтах;
- обоснование требований к психофизиологическим качествам подземного персонала угольных шахт для оперативного реагирования на возникновение опасных ситуаций;

- разработка процедуры профессионального отбора, направленной на выявление с помощью набора тестов профессионально важных качеств горнорабочих, обеспечивающих их безопасность в опасных ситуациях;

- определение уровня подготовленности горнорабочих своевременно включаться в самоспасатель и работать в нем при возникновении опасных ситуаций;

Научная новизна:

- обоснована процедура проведения профессионального отбора, в основе которой лежит выявление качеств, влияющих на уровень производственного травматизма в конкретных горно-геологических и горнотехнических условиях, и выбор психофизиологических тестов, ориентированных на их установление;

- доказана необходимость использования при профессиональном отборе горнорабочих дополнительного теста (испытания), определяющего продолжительность работы человека, включенного в самоспасатель.

Основные защищаемые положения:

1. Структура осуществления профотбора для подземного персонала угольных шахт должна иметь адресный характер, определяемый профессией горнорабочего, и устанавливаться на основе риска-анализа опасностей, приводящих к производственному травматизму.

2. Психофизиологические тесты, используемые для профессионального отбора подземного персонала должны быть ориентированы на выявление комплекса качеств, позволяющих оперативно реагировать на последствия возникновения опасных ситуаций, приводящих к травматизму.

3. В комплекс психофизиологических тестов для проведения профессионального отбора подземного персонала следует включить тест (испытание), позволяющий оценивать соотношение фактического времени работы испытуемого, включенного в самоспасатель, к паспортной продолжительности его защитного действия.

Методология и методы исследований. В работе использован комплекс методов, включающий анализ информации из научно-технических источников о влиянии психофизиологических факторов на производственный травматизм; анализ статистических данных по

производственному травматизму на основе корреляционного и регрессионного анализа; социологические опросы подземного персонала, занятого на очистных и добычных работах; экспериментальные исследования эффективности работы самоспасателя в лабораторных и шахтных условиях при различных физических нагрузках.

Достоверность и обоснованность научных положений и результатов подтверждается значительным объемом изученной информации о производственном травматизме, применением методик исследования, базирующихся на психофизиологических тестах и тренингах для оценки работоспособности персонала. Результаты тренировочных испытаний, учитывающих продолжительность движения человека, включенного в самоспасатель, полученные в лабораторных условиях на симуляторах производственной базы ОАО «Росхимзащита», идентичны результатам тренировочных испытаний в реальных условиях шахт АО «СУЭК-Кузбасс» («7 Ноября», «Котинская», «Комсомолец»).

Теоретическая и практическая значимость:

1. Разработана концепция проведения профотбора персонала для работы в условиях высокого риска травматизма и аварийности;
2. Показана целесообразность дополнения структуры профотбора специальным тестом, определяющим отношение фактического времени работы испытуемого в самоспасателе к паспортной продолжительности его защитного действия;
3. Разработаны методики тестирования персонала, определяющие его возможности выполнения технологических операций на добычных и проходческих работах;
4. Разработан универсальный и защищен патентом на изобретение универсальный стенд для проведения испытаний горнорабочих в лабораторных условиях.

Реализация результатов работы. Научные и практические результаты работы используются в учебном процессе при реализации основных образовательных программ по дисциплинам «Охрана труда», «Безопасность жизнедеятельности», а также программ дополнительного профессионального образования Санкт-Петербургского горного университета.

Апробация работы. Результаты исследований и основные положения диссертационной работы обсуждались и были одобрены научной общественностью на международных научно-практических конференциях: VII Санкт-Петербургский конгресс «Профессиональное образование, наука, инновации в XXI веке» (СПб, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014); Международный симпозиум «Экологические, инженерно-экономические и правовые аспекты жизнеобеспечения», EURO-ECO-2014 (Технический Университет им. Лейбница, Ганновер, Германия, 2014); «Актуальные проблемы патофизиологии» XXI Всероссийская конференция молодых ученых с международным участием (СПб, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 2015); Научно-практическая конференция, посвященная 110-летию Горного факультета (СПб, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015); III Международная научно-практическая конференция «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке» (СПб, Горный университет, 2016); Международная научно-практическая конференция, посвященная 185-летию кафедры «Горное искусство», Горное дело в XXI веке: Технологии, Наука, Образование: (СПб, Санкт-Петербургский горный университет, 2017); IV Международная научно-практическая конференция «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке», (СПб, Санкт-Петербургский горный университет, 2018), а также на заседаниях кафедры безопасности производств.

Личный вклад автора:

- анализ факторов, определяющих производственный травматизм в управляемых обществах компании АО «СУЭК»;
- анализ современных технологий профессионального отбора;
- анализ технологий профессионального отбора горнорабочих на предприятиях угольной промышленности;
- выявление профессионально важных физических, личностно-типовых качеств горнорабочих;

– подбор и обоснование психофизиологических тестов для отбора персонала на предприятиях угольной промышленности, учитывающих особенности ведения горных работ в условиях высокого риска производственного травматизма;

– разработка методики для осуществления профессиональных испытаний работников при их работе в самоспасателе на тренажере, а также в шахтных условиях;

Публикации. Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 15 печатных работах, в том числе в 6 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 1 статье - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Web of Science. Получен патент на изобретение №2675126 «Тренажер для оценки работоспособности человека».

Объем и структура работы. Диссертация состоит из оглавления, введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, библиографического списка, включающего 119 наименований, и четырех приложений. Диссертационная работа изложена на 112 страницах машинописного текста и содержит 46 рисунков и 16 таблиц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении приведена общая характеристика работы, её актуальность, цель, идея, задачи, научная новизна, сформулированы основные защищаемые положения, практическая значимость и личный вклад автора.

В первой главе выполнен анализ аварийности и травматизма со смертельным исходом в угольной промышленности; произведен анализ производственного травматизма на примере АО «СУЭК»; выявлены причины травматизма при подземной разработке угольных месторождений; проведен анализ причин травматизма при подземной разработке угольных месторождений.

Во второй главе выполнен анализ существующих методик отбора персонала на угольных шахтах; проведен анализ современных технологий профессионального отбора; выполнен анализ технологий

профессионального отбора горнорабочих на предприятиях угольной промышленности.

Третья глава посвящена определению основных требований, предъявляемых условиями труда к работникам шахты, выявлению профессионально важных физических и личностно-типовых качеств горнорабочих, а также подбору и обоснованию психофизиологических тестов для отбора персонала угольных шахт.

В четвертой главе приведена методика испытаний для исследования особенностей функционирования горнорабочего, включенного в самоспасатель, в лабораторных и шахтных условиях. Дана оценка работоспособности горнорабочих при выполнении сложных технологических операций в лабораторных условиях при использовании стенда-тренажера и в реальных условиях шахты.

В заключении обобщены результаты проведенных исследований.

Основные результаты исследований отражены в следующих защищаемых положениях:

1. Структура осуществления профотбора для подземного персонала угольных шахт должна иметь адресный характер, определяемый профессией горнорабочего, и устанавливаться на основе риска-анализа опасностей, приводящих к производственному травматизму.

На основании анализа причин травматизма в угольных шахтах и личностных качеств горнорабочих, которые его обуславливают, предлагается проводить профотбор в три этапа.

Первый этап направлен на идентификацию опасностей, которые в наибольшей степени влияют на производственный травматизм и аварийность в условиях конкретной производственной обстановки. Затем на основании качественного и количественного анализа данных опасностей устанавливаются необходимые психофизиологические качества горнорабочих, которые способствуют поддержке их адекватного поведения и действий по предупреждению данных опасностей, а также минимизации их последствий.

На основе второго этапа определяется набор типовых тестов, которые раскрывают возможности для выявления у испытуемых ка-

честв, позволяющих оперативно реагировать на возникновение опасных ситуаций, характеризующих конкретные горнодобывающие предприятия и профессии.

В третий этап профотбора персонала предлагается включить цикл профессиональных испытаний для оценки степени подготовки подземного персонала к работе в самоспасателе при выполнении задач в начальный период возникновения аварийной ситуации, когда военизированные горноспасательные части или вспомогательные спасательные команды еще не прибыли на объект, или в случае оказания помощи при выводе людей, получивших ранение, из зоны аварии.

Выполненный анализ основных видов опасных ситуаций для ОАО "СУЭК-Кузбасс", приводящих к производственному травматизму и аварийности позволил выявить, что 45%-52% опасных ситуаций вызваны: падением горнорабочих; обрушением пород; ударами падающих предметов; контактными ударами при столкновении с движущимися частями машин и механизмов; разлетающимися в результате разрушения вращающимися деталями машин и механизмов; защемлением частей тела между неподвижными и движущимися деталями машин и механизмов; падениями в вертикальные горные выработки и т.п.

Исследования показали, что причинами перечисленных опасных ситуаций является недостаточная квалификация персонала, а также отсутствие у горнорабочих необходимых психофизиологических качеств, способствующих оперативному реагированию на проявление опасностей и осуществлению действий по их предотвращению. Эти причины обуславливают около 31 % причин несчастных случаев (рисунок 1).

Для выявления перечня необходимых психофизиологических качеств было проведено анкетирование 49 рабочих и ИТР. Результаты анкетирования показали, что приоритетными для горнорабочих психофизиологическими качествами являются: объективность действий; исполнительность; быстрая реакция (реакция на аварийные сигналы); концентрация внимания; наблюдательность; ответственность; физическая выносливость; терпение и самоконтроль (рисунок 2).

С учетом вышесказанного можно заключить, что для снижения риска травматизма на угольных шахтах необходимо изменить структуру профотбора, которая должна быть ориентирована на максимальный учет психофизиологических качеств подземных горнорабочих, определяющих их поведение в опасных ситуациях, для чего целесообразно использовать предлагаемый комплекс психофизиологических тестов.

2. Психофизиологические тесты, используемые для профессионального отбора подземного персонала должны быть ориентированы на выявление комплекса качеств, позволяющих оперативно реагировать на последствия возникновения опасных ситуаций, приводящих к травматизму.

Определение пригодности человека к выполнению работ в условиях повышенной опасности основывается на проведении психофизиологических тестов, позволяющих выявить необходимые качества для выполнения трудовых задач.

Тесты направлены на определение скорости реакции на аварийные сигналы и установление у будущего горнорабочего наличия таких качеств как ответственность, оперативность, дисциплинированность, наблюдательность, т.е. качеств, позволяющих оперативно реагировать на возникновение опасных ситуаций, приводящих к несчастным случаям, и минимизировать последствия этих ситуаций.

В таблице 1 приведен перечень тестов, предлагаемый для идентификации у будущего горнорабочего необходимого набора качеств для оперативного реагирования на возникновение опасных ситуаций

Оценка результативности представленных в таблице тестов для идентификации необходимого набора качеств работника была осуществлена на примере работников шахт АО «СУЭК-Кузбасс».

Следуя методике проведения теста Лазаруса, испытуемым рабочим были предложены 50 утверждений, касающихся их поведения в опасных производственных ситуациях. Рабочие оценивали частоту различных вариантов стратегии действия в этих ситуациях. Пороговые значения действий, отвечающих различным вариантам стратегии поведения: противоборство; самоконтроль; принятие ответственности; бегство-избегание проблемы; планирование и решение проблемы; варьируются от 30 (минимальное пороговое значение) до 60

баллов (максимальное пороговое значение). Из общего числа испытуемых, у 14 % горнорабочих стратегия избегания проблемы выше максимального порогового значения (рисунок 3). Очевидно, что эти работники в случае возникновения проблемы не будут пытаться найти ее решение, а, напротив, будут стараться избежать возникших трудностей (покинуть место возникновения опасности или переложить усилия по ее предотвращению на своих коллег).

Таблица 1 - Тесты для идентификации необходимого набора качеств работника.

Необходимые качества для оперативного реагирования на возникновение опасных ситуаций	Тесты для идентификации набора качеств				
	СХ	ЛС	РД	СР	ОР
физическая выносливость					+
ответственность		+			
распределение внимания				+	
быстрая реакция на аварийные сигналы				+	
наблюдательность	+				
оперативность	+				
терпение, самоконтроль			+		
объективность действий и исполнительность		+			

Примечание: СХ – тест Спилберга-Ханина; ЛС – тест Лазаруса; РД – тест Роджерса-Даимонда; СР – тест на скорость реакции; ОР – тест оценка работоспособности.

Для обработки результатов тестирования использовалась формула (1):

$$X = \frac{\sum \text{баллов}}{M} * 100\%, \quad (1)$$

где $\sum$ баллов – сумма баллов ответов по каждой субшкале; M – максимальное количество баллов, которое можно набрать по всем вопросам субшкалы.

Пункты опросника работают на разные субшкалы поведения, каждый пункт опросника предназначен для выявления определенной субшкалы поведения человека.

Значения субшкал поведения варьируются от 33 до 65%: самоконтроль (min=33%, max=63%), противоборство (min=36%, max=60%), принятие ответственности (min=35%, max=56%), бегство-избегание проблемы (min=38%, max=49%), планирование и решение проблемы (min=38%, max=65%).

Результаты тестирования работников шахт ОАО «СУЭК-Кузбасс» показали, что из общего числа испытуемых около 27 % работников в условиях стресса имеют эмоциональное напряжение, что в случае возникновения экстремальной ситуации с высокой вероятностью может привести к нарушению ими существующих инструкций и правил безопасности.

При использовании теста Роджерса-Даймонда испытуемым был представлен вопросник, состоящий из 101 утверждения, которые формулировались в третьем лице единственного числа, без использования каких-либо местоимений. Утверждения, которые выбирают испытуемые, характеризуют их психофизиологические особенности.

Результаты тестирования свидетельствуют о том, что около 66% испытуемых горнорабочих имеют высокий уровень адаптации и в случае экстренной ситуации способны адаптироваться к производственной среде. При этом 78,5% работников готовы решать возникающие проблемы на месте, не дожидаясь помощи вспомогательных горноспасательных команд и формирований.

Методика Спилберга-Ханина использовалась для выявления уровня тревоги работника и его поведения в стрессовой ситуации.

Результаты тестирования с помощью теста Спилберга-Ханина показали, что из общего числа испытуемых 26,5% работников имеют высокий уровень тревожности, что в случае стрессовой ситуации с высокой вероятностью может привести к нарушению ими существующих инструкций и правил безопасности (рисунок 4).

Внедрение в систему профессионального отбора комплекса психофизиологических тестов позволяет на стадии приема сотрудника на работу или при переводе работника на другую рабочую специальность выявить необходимые качества для той или иной профессии, а

также оценить его способность адаптироваться к работе и производственной среде, соблюдая требования промышленной безопасности и правила охраны труда на объекте.

3. В комплекс психофизиологических тестов для проведения профессионального отбора подземного персонала следует включить тест (испытание), позволяющий оценивать соотношение фактического времени работы испытуемого, включенного в самоспасатель, к паспортной продолжительности его защитного действия.

Осуществление третьего этапа профотбора предлагается осуществлять на основе испытаний, позволяющих дать оценку степени подготовки подземного персонала к работе в самоспасателе в случае возникновения экстремальной ситуации, например, в случае поступления в рабочую зону вредных и ядовитых веществ, образующихся при пожаре, взрыве метана и пыли, снижения до критической величины содержания кислорода в воздухе.

Определение подготовленности (физической выносливости) горнорабочих, включенных в самоспасатель с учетом совершаемой ими работы, было осуществлено в лабораторных условиях на производственной базе ОАО «Росхимзащита», а также в производственных условиях на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс».

Лабораторные испытания выполнялись на специально сконструированном тренажере (рисунок 5), который моделирует ситуацию, возникающую в начальный период аварии и в процессе эвакуации подземного персонала из опасной зоны на поверхность. Основными частями тренажера являются изолирующий дыхательный аппарат (1), беговая дорожка с движущейся лентой (2), устройство для подогрева-охлаждения воздуха (3), резервуар для газа (4), подъёмные механизмы (5), груз (6), датчики температуры, влажности и концентрации газа во внутреннем воздухе (7), датчики температуры тела, пульса, артериального давления, пневмотахограмм (8).

В тестировании участвовали 14 человек, прошедших медицинский осмотр и имеющих опыт работы на угольных шахтах, которые в начальный период испытаний включались в самоспасатель. В процессе проведения испытаний в соответствии с заданными условиями

изменяются скорость движения ленты беговой дорожки, угол ее наклона и физическая нагрузка. При этом вычисляемые на основе пневмотахограммы объемные скорости потоков вдыхаемого и выдыхаемого воздуха на протяжении дыхательного цикла используются для определения эффективного времени работы человека, включенного в изолирующий дыхательный аппарат, т.е. времени, в течение которого выполняется задание.

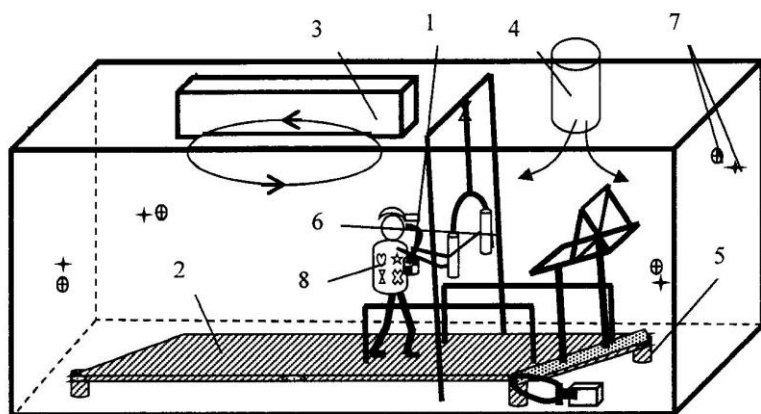


Рисунок 5 – Тренажер для моделирования поведения горнорабочего при возникновении опасной ситуации

На основании проведенных испытаний устанавливают или физиологические возможности людей для выполнения требуемых работ в изолирующем дыхательном аппарате, или определяют необходимость проведения их дополнительного тренинга.

Как показали результаты лабораторных испытаний людей, включенных в изолирующий дыхательный аппарат, почти у 80% испытуемых продолжительность работы в дыхательном аппарате оказалось меньше времени, требуемого для выхода людей из зоны опасности.

Одной из причин преждевременного срабатывания ресурса самоспасателя является отсутствие у горнорабочих опыта его правильного использования, т.е. отсутствие навыков правильного дыхания. Этот вывод подтверждается зависимостью легочной вентиляции от времени пребывания работников в самоспасателе (рисунок 6).

Следует отметить, что выводы, сделанные на основании шахтных испытаний, подтверждаются данными лабораторных исследований, полученных на производственной базе ОАО «Росхимзащита» (Рисунок 7).

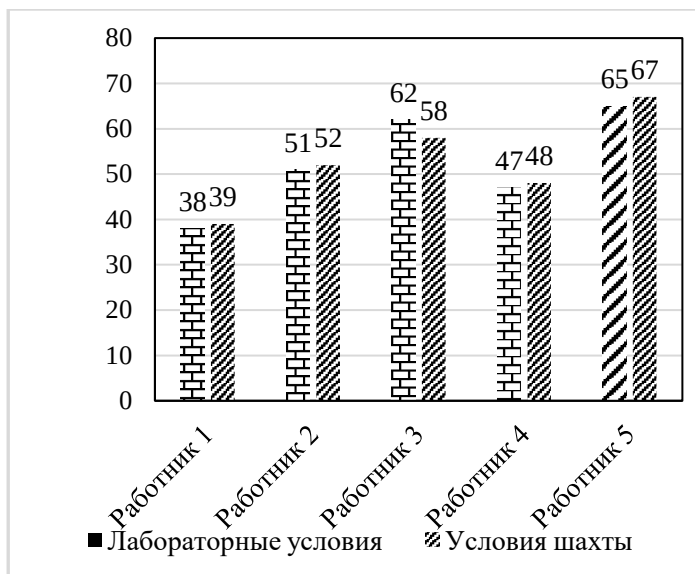


Рисунок 7 - Лабораторные и шахтные испытания работы самоспасателей

Таким образом, проведенные исследования показывают, что подземный персонал шахты должен быть подготовлен к работе в самоспасателе, для чего следует предусмотреть специальный комплекс тренировок, которые вследствие хорошего соответствия данных шахтных и лабораторных испытаний, можно осуществлять в безопасных лабораторных условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится новое решение актуальной научно-производственной задачи: разработка структуры профессионального отбора подземного персонала угольных шахт в сложных

горнотехнических условиях при высоких рисках травматизма и аварийности.

Основные научные и практические результаты, полученные в процессе выполнения работы, заключаются в следующем:

1. Основной причиной более 30 % несчастных случаев является недостаточная квалификация персонала или отсутствие у горнорабочих необходимых психофизиологических качеств, определяющих возможность оперативного реагирования на проявление опасностей и осуществление действий по предотвращению или минимизации их последствий.

2. Для снижения риска травматизма на угольных шахтах структура профотбора подземного персонала должна быть ориентирована на максимальный учет психофизиологических качеств подземных горнорабочих, выявляемых на основе комплекса тестов, состав и тип которых зависят от горнотехнических условий добычи угля и вида производственных процессов.

3. Профессиональный отбор персонала при подземной разработке угля целесообразно проводить в три этапа: первый этап должен быть направлен на идентификацию опасностей, которые в наибольшей степени влияют на производственный травматизм и аварийность в условиях конкретной производственной обстановки, и установление необходимых психофизиологических качеств горнорабочих; на основе второго этапа определяется набор типовых тестов, которые раскрывают возможности для выявления у испытуемых качеств, позволяющих оперативно реагировать на возникновение опасных ситуаций, характеризующих конкретные горнодобывающие предприятия и профессии; в третий этап профотбора персонала предлагается включить цикл профессиональных испытаний для оценки степени подготовки подземного персонала к работе в самоспасателе при выполнении задач в начальный период возникновения аварийной ситуации, когда военизированные горноспасательные части или вспомогательные спасательные команды еще не прибыли на объект.

4. Определен перечень тестов для идентификации у горнорабочих набора психофизиологических качеств, необходимого для оперативного реагирования на возникновение опасных ситуаций.

5. Совершенствование системы профессионального отбора на основе комплекса психофизиологических тестов позволяет на стадии приема сотрудника на работу или при переводе работника на другую рабочую специальность выявить необходимые качества для конкретной профессии, а также оценить его способность адаптироваться к работе в опасной производственной среде, соблюдая требования промышленной безопасности и правила охраны труда на объекте.

6. Перспективность выполненных исследований связана с возможностью дальнейшего развития методологии совершенствования профотбора подземного персонала угольных шахт, что дает возможность на основе адресного подхода, учитывающего фактический риск травматизма, оптимизировать кадровый потенциал предприятий отрасли.

7. В результате проведенных на тренажере и в шахтных условиях исследований показано, что зависимость объемов вдыхаемого воздуха, характеризующих легочную вентиляцию, от времени пребывания работников в самоспасателе при выполнении продуктивной работы, определяется, в основном, тяжестью работы и степенью подготовленности испытуемых.

8. Одной из причин преждевременного срабатывания ресурса самоспасателя является отсутствие у горнорабочих опыта его правильного использования, т.е. отсутствие навыков правильного дыхания.

9. Комплекс тестов для проведения профессионального отбора на подземные специальности, характеризующиеся высокими значениями риска травматизма и аварийности, следует дополнить тестом, позволяющим оценить время работы испытуемого в самоспасателе по сравнению с паспортной характеристикой продолжительности его действия.

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях из перечня ВАК:

1. Грызунов, В.В. Профессиональная виктимность как детерминанта технической безопасности на горнодобывающих предприятиях/ В.В. Грызунов, А.М. Гришина, Г.В. Козлов // Промышленная безопасность минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 2.

Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2015. - №7 - С. 444-452. – М.: Издательство: «Горная книга»

2. Козлов, Г.В. Пути совершенствования систем спасения людей на угольных предприятиях России / Г.В. Козлов, Д.С. Пекарчук, И.И. Прокопов // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М: Горная книга. «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке». 2016– № 4 – С. 361-363. – М.: Издательство: «Горная книга»

3. Грызунов, В.В. Человеческий фактор как детерминанта технической безопасности на горнодобывающих предприятиях/ В.В. Грызунов, И.В. Грызунова, С.С. Акбулатов, Г.В. Козлов // Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 2. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2017– № 4 (специальный выпуск 5-1) – С. 333-341. – М.: Издательство: «Горная книга»

4. Козлов, Г.В. Проблемы профессиональной пригодности горнорабочих для работы в составе вспомогательных горноспасательных команд / Г.В. Козлов // Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 2. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2017– № 4 (специальный выпуск 5-1) – С. 366-373. – М.: Издательство: «Горная книга»

5. Грызунов, В.В. Викимизация безопасности при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания с химически связанным кислородом на угольных шахтах / В.В. Грызунов, В.Н. Костеренко, Г.В. Козлов // Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 2. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2017– № 4 (специальный выпуск 5-1) – С. 351-358. – М.: Издательство: «Горная книга»

6. Гендлер, С.Г. Особенности проведения профессионального отбора на предприятиях угольной промышленности с высоким риском травматизма и аварийности / С.Г. Гендлер, Г.В.Козлов // Известия тульского государственного университета. Науки о земле – 2018 – №4 – С. 51-59. – Тула.

Публикации в международной базе цитирования WoS:

7. Gryzunov V.V. The human factor as determinants of new types of possible incidents at mining enterprises / V.V. Gryzunov, A.M. Grishina, G.V.Kozlov // The priorities of the world science: experiments and scientific debate Proceedings of the VII International scientific conference North Charleston. - SC, USA, 2016. - С. 178-181.

Патент:

9. Патент 2675126 Российская Федерация МПК G09В / Тренажер для оценки работоспособности человека / С. Г. Гендлер, Г. В. Козлов, А. М. Герегей; заявитель и патентообладатель Санкт-Петербургский горный университет. - №. 2018118122; заявл. 15.05.2018; опубл. 17.12.2018, Бюл. № 27. - 6 с.



Рисунок 1 - Основные причины несчастных случаев на АО «СУЭК-Кузбасс»

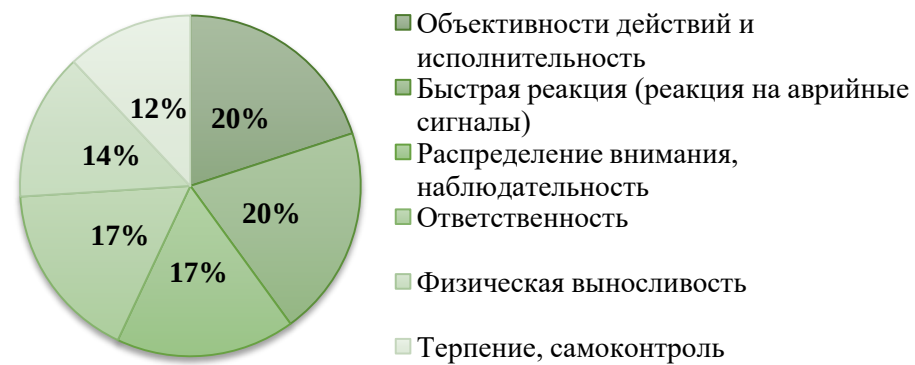


Рисунок 2 - Оценка важности различных качества горнорабочих (по результатам анкетирования).

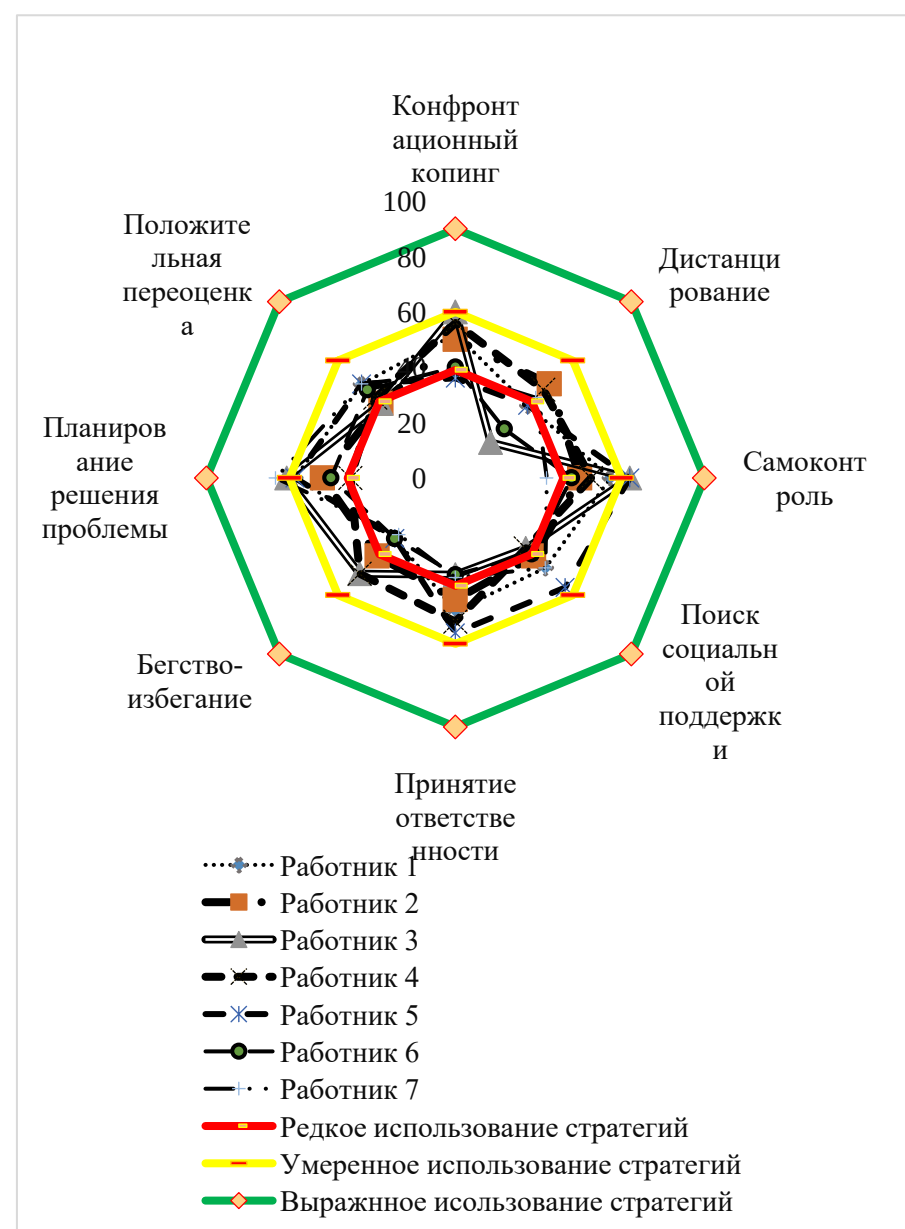


Рисунок 3 - Результаты тестирования работников шахт АО «СУЭК-Кузбасс» по методике Лазаруса



Рисунок 4 - Результаты использования теста Спилберга-Ханина для оценки психофизиологических качеств подземного персонала АО «СУЭК-Кузбасс».

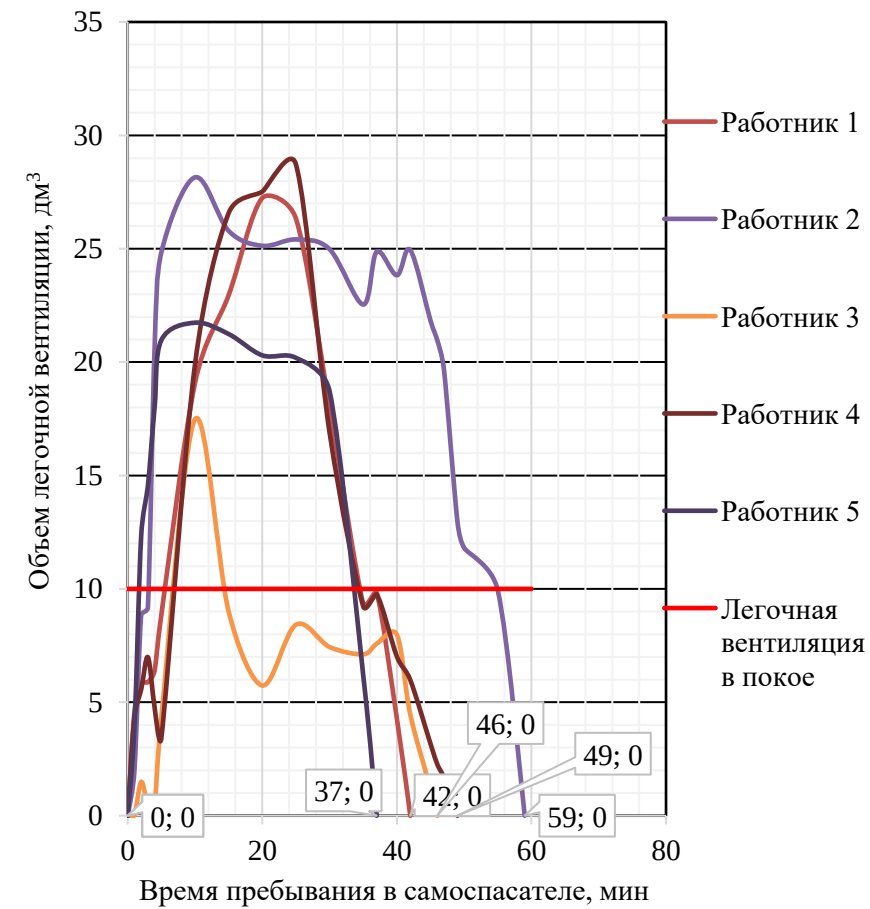


Рисунок 6 – График зависимость объема легочной вентиляции от времени пребывания в самоспасателе при физической нагрузке.