

## Пожарная безопасность (2.10.1. технические науки)

Научная статья  
УДК 614.0.06+351.785  
doi:10.34987/vestnik.sibpsa.2025.43.78.008

### Анализ факторов, влияющих на травматизм пожарных

**Шамиль Абубакарович Османов<sup>1</sup>**

**Валерий Владимирович Клюй<sup>2</sup>**

**Дмитрий Евгеньевич Завьялов<sup>3</sup>**

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0002-5407-8394>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-4053-7462>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-9170-9247>

**Автор, ответственный за переписку:** Шамиль Абубакарович Османов, [sh.osmanov@igps.ru](mailto:sh.osmanov@igps.ru)

**Аннотация.** Ежегодно во всём мире происходят тысячи пожаров по различным причинам. Реагирование на них возложено на различные экстренные службы, однако при тушении пожаров на человека оказывает негативное влияние целая совокупность факторов, которые могут повлечь тяжелые заболевания и даже привести к летальному исходу. Также борьба с пожарами сопряжена с выполнением тяжелой физической работы, поэтому среди пожарных наблюдается высокий уровень травматизма, полностью избежать которого также, как и возникновение пожаров невозможно, однако их можно минимизировать. В статье проведён анализ факторов влияющих на травматизм пожарных. В результате, которого было выявлено, что пожарный для минимизации травматизма во время тушения пожара должен обладать высоким уровнем психологической устойчивости. Также было выявлено, что одними из основных факторов, оказывающих влияние на стрессоустойчивость пожарных являются психическое и физическое здоровье, эффективность и грамотность принимаемых решений руководством, а также морально-психологическая обстановка в семье. Положительное психическое здоровье пожарных благоприятно влияет на качество выполняемых ими работы. Сотрудники, у которых наблюдаются отклонения в психическом здоровье, хуже справляются с выполнением должностных обязанностей. Учитывая сложную специфику работы, пожарные должны уметь бороться со стрессом, для этого лучше всего подходят различные техники саморегуляции.

**Ключевые слова:** анализ, опасные факторы пожара, сопутствующие проявления, травматизм, пожарные, травматизм пожарных

**Для цитирования:** Османов Ш.А., Клюй В.В., Завьялов Д.Е. Анализ факторов, влияющих на травматизм пожарных // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2025. № 4 (39). С. 141-150. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2025.43.78.008>.

Original article.

## Analysis of factors influencing firefighter injuries

*Shamil A. Osmanov*<sup>1</sup>

*Valery V. Klyuy*<sup>2</sup>

*Dmitry E. Zavyalov*<sup>3</sup>

*Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint Petersburg, Russia*

*Corresponding author: Shamil A. Osmanov, sh.osmanov@igps.ru*

**Abstract.** Thousands of fires occur worldwide every year for various reasons. Various emergency services are responsible for responding to them, but when extinguishing fires, a person is negatively affected by a variety of factors that can lead to serious illness and even death. Also, fighting fires involves performing heavy physical work, so there is a high level of injury among firefighters, which, like the occurrence of fires, cannot be completely avoided, but they can be minimized. The article analyzes the factors influencing the injuries of firefighters. As a result, it was revealed that a firefighter must have a high level of psychological stability in order to minimize injuries during fire extinguishing. It was also revealed that one of the main factors influencing the stress tolerance of firefighters are mental and physical health, the effectiveness and literacy of management decisions, as well as the moral and psychological situation in the family. The positive mental health of firefighters has a positive effect on the quality of their work. Employees who have mental health problems perform worse in their job responsibilities. Given the complex specifics of their work, firefighters must be able to deal with stress, and various self-regulation techniques are best suited for this.

**Keywords:** analysis, fire hazards, associated manifestations, injuries, firefighters, firefighter injuries

**For citation:** Osmanov S.A., Klyuy V.V., Zavyalov D.E. Analysis of factors influencing firefighter injuries // Siberian Fire and Rescue Bulletin. 2025. № 4 (39). С. 141-150. (In Russ.) [https://doi.org/10.34987/vestnik\\_sibpsa.2025.43.78.008](https://doi.org/10.34987/vestnik_sibpsa.2025.43.78.008).

### Введение

Ежегодно пожары во всем мире наносят колоссальный материальный и социальный ущерб всем сферам общества. Борьба с пожарами чрезвычайно важный аспект, возложенный на государство. Между тем при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (АСР) на человека оказывает негативное влияние целая совокупность факторов, которые могут повлечь тяжелые заболевания и даже привести к летальному исходу. Также борьба с пожарами сопряжена с выполнением тяжелой физической работы, поэтому среди пожарных наблюдается высокий уровень травматизма. Ретроспективный анализ случаев получения травм при выполнении служебных обязанностей показывает, что порядка 12% от общего числа пожарных получают средние и тяжелые травмы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (АСР). В ряде крупных стран (США, Канада, Китай, Индия) ежегодно при выполнении должностных обязанностей гибнет более 100 пожарных.

Согласно ряду источников, за последние 10 лет [1, 2] в России общее количество несчастных случаев пожарных составляет 200-250 случаев в год, из которых 20-25 случаев заканчиваются летальным исходом. Остальные случаи связаны с травмами различной степени тяжести. Основные причины их возникновения и отношение от общего объема представлены на Рис.1.

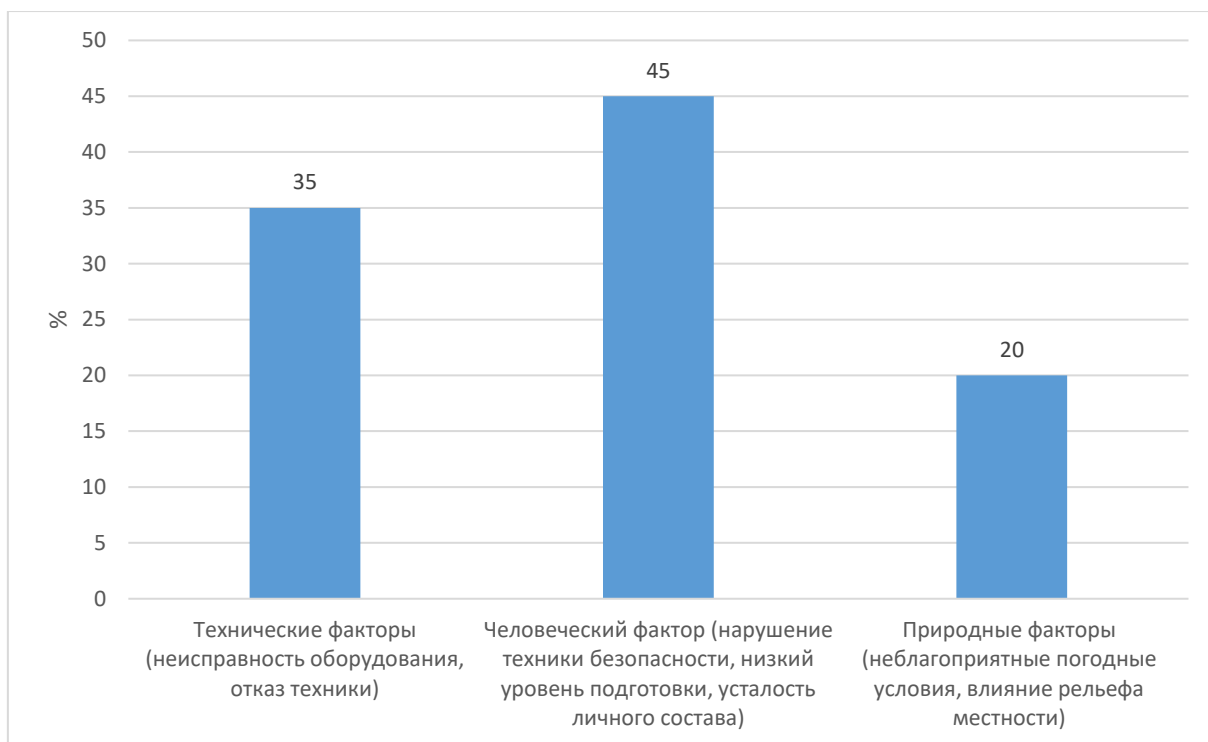


Рис.1. Причины несчастных случаев пожарных

На Санкт-Петербург приходится порядка 15-20 случаев, в то время как на Ленинградскую область 8-12 случаев. Распределение по типам происшествий представлено на Рис.2.

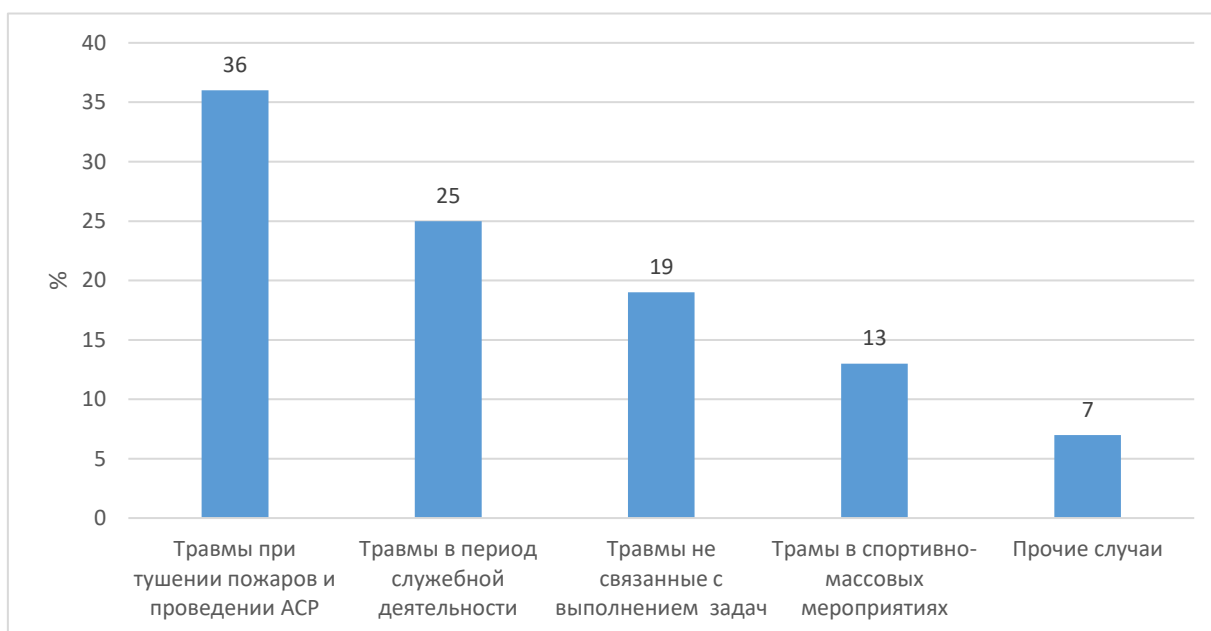


Рис.2. Распределение несчастных случаев по типам происшествий

Статистический анализ несчастных случаев личного состава пожарно-спасательных подразделений как по Санкт-Петербургу и Ленинградской области, так и по Российской Федерации в целом, позволил разработать систему профилактических мер по снижению травматизма и определить риски при выполнении оперативно-служебных задач личного состава пожарно-спасательных подразделений.

Такой высокий уровень статистических показателей обусловлен глубинными факторами. К некоторым из них можно отнести низкий уровень осведомленности пожарных о безопасности, недостаточный уровень знаний и навыков по оказанию первой помощи, низкий

уровень психологической готовности к действиям в психологически сложной обстановке [3, 4]. Для более детального и глубокого изучения поведения пожарных целесообразно использовать индивидуальную оценку личности, которая позволяет определить способность пожарных справляться с сильным эмоциональным стрессом при тушении пожаров. С целью выявления первоочередных причин, влекущих возникновение травматизма, следует учитывать влияние различных факторов, а именно организационных, социальных и индивидуальных.

По данным ряда исследований [5, 6] в весенне-летний период наблюдается увеличение несчастных случаев в среднем на 20-25% по сравнению с остальными периодами года. Также пик происшествий приходится на ночное время. Это обусловлено пониженной видимостью и склонности организма человека к отдыху.

Минимизация уровня травматизма среди пожарных может быть достигнута за счёт разработки научно-методических средств оценки готовности пожарных к столкновению с опасностями при тушении пожаров. В настоящее время оценка компетентности пожарного осуществляется с использованием нескольких простых методов, позволяющих оценить общий уровень физической готовности пожарных. На текущий момент, как в России, так и за рубежом существует множество методических рекомендаций по подбору персонала для работы в пожарных частях. Однако на текущий момент не существует универсального стандартного подхода к выбору пожарного и поэтому осуществляется неправильный подбор пожарных, что может привести к подверганию опасностей коллег и общества в целом. При трудоустройстве на работу пожарные проходят стандартную процедуру медицинского обследования, которая не учитывает сложность дальнейшей работы [7, 8]. Также отсутствуют критерии для оценки их профпригодности к работе. На текущий момент в ряде исследований были предприняты попытки по разработке научно-методических средств в данном направлении [9, 10], однако не было проведено исследований, посвященных комплексному исследованию факторов, оказывающих влияние на уровень травматизма пожарных, поэтому данное направление является целью настоящего исследования с целью их дальнейшего повышения их безопасности. В свою очередь это позволит минимизировать уровень травматизма среди пожарных.

Следует отметить, что в МЧС России существует на классический подход в оценке травматизма физического и психического здоровья пожарных в изучении влияния опасных и вредных производственных факторов, таких как: физический (падения в прогар, разрушение конструкций, воздействие высоких температур и т.д.); химический (токсичность продуктов горения, отсутствие или ограничение видимости и т.д.); психофизиологический (синдром выгорания, страх, нервно-психическое напряжение, синдром ожидания); биологический (бактерии и вирусы источников: мусорные свалки, бездомные животные, асоциальные элементы без определенного места жительства). Однако целью статьи является выделить те факторы, которые не учитывает данный подход и осуществить анализ факторов, влияющих на травматизм пожарных с другого ракурса. Это позволит минимизировать травматизм среди сотрудников пожарно-спасательных формирований и повысить их готовность к выполнению задач в целом.

## **Методы исследования**

Отбор претендентов для участия в исследовании проводился с использованием метода целенаправленной выборки, по результатам которого была выбрана 21 кандидатура сотрудников пожарно-спасательных частей Главного управления МЧС России по г. Санкт-Петербургу, деятельность которых связана непосредственно с тушением пожаров. Для сбора данных претендентам были заданы вопросы из 2 неструктурированных интервью и 16 полуструктурированных интервью. В частности, были заданы вопросы об опасностях, с которыми сталкиваются пожарные в повседневной деятельности и которые представляют угрозу для жизни и здоровья. Также были уточнены факторы и навыки, оказывающие влияние

на безопасную работу пожарных. Для повышения качества полученных данных в результате опросов перед интервью, исследуемым была разъяснена цель исследования. Полученные данные были структурированы и проанализированы с применением метода контент-анализа. Итоговые результаты в структурированном виде представлены в следующем разделе статьи.

### Результаты исследования и их обсуждение

По результатам интервьюирования средний возраст опрошиваемых составил 36 лет, при этом самым старшим оказался сотрудник в возрасте 52 лет, а самым младшим 26 лет. Все участники исследования имели опыт в области пожаротушения более 5 лет. Средняя величина стажа службы составила 13 лет. Остальные наиболее значимые данными по результатам интервью представлены в Табл.1.

**Табл.1. Характеристика исследуемых участников (по кластерам)**

Кластер «Возраст»		
Возрастной диапазон, лет	Количество человек	% от общего числа
<30	5	23,8
31-40	12	57,2
41-50	3	14,3
>50	1	4,7
Кластер «Опыт работы»		
<10	4	19
10-20	10	47,7
>20	7	33,3
Кластер «Уровень образования»		
Техникум	5	23,8
Бакалавриат	8	38,2
Специалитет	7	33,3
Магистратура	1	4,7

По результатам анализа структурированных интервью были выделены 3 основные категории, которые в свою очередь разделяются на подкатегории 1 и 2 уровня (Рис.3).

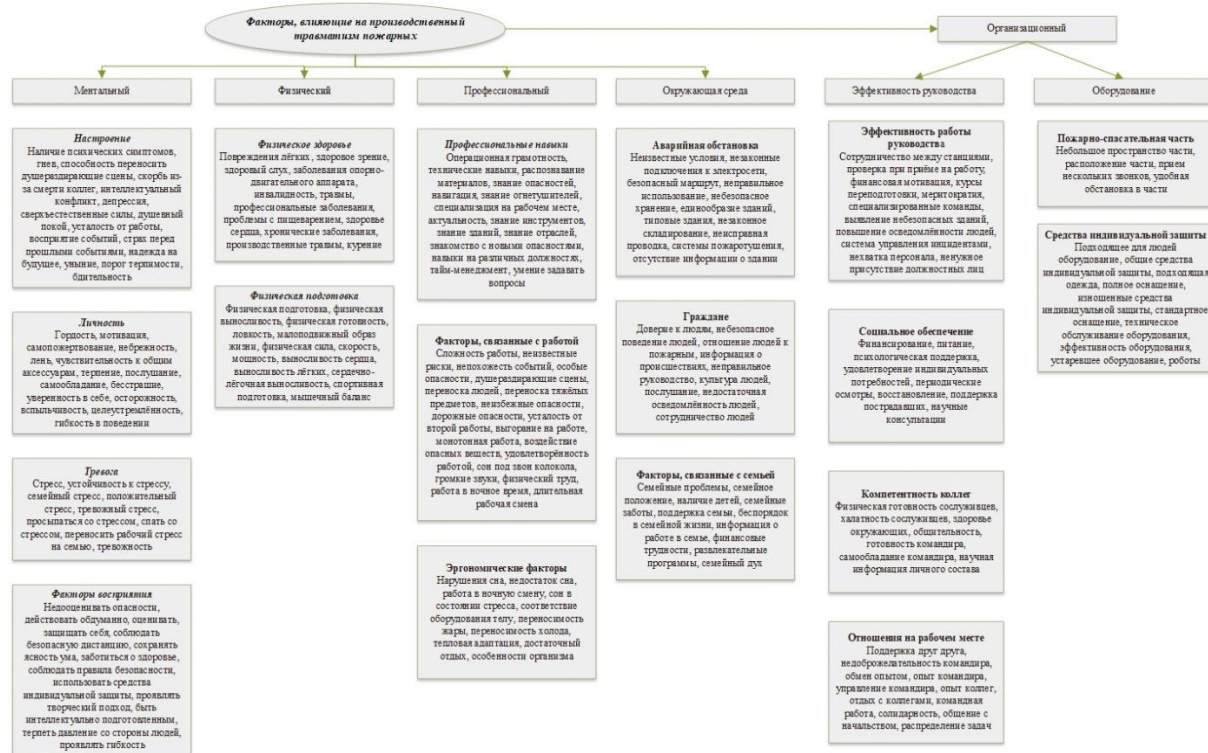


Рис.3. Факторы, влияющие на травматизм пожарных

Данные, представленные на Рис.3, сильно формализованы и не позволяют полностью отобразить всю глубину проведённого исследования. Поэтому каждый фактор, оказывающий влияние на уровень травматизма пожарных рассмотрим более подробно.

**Индивидуальные факторы.** Самым важным фактором, оказывающим влияние на травматизм пожарных, являются их физиологические и психологические аспекты, оказывающие влияние на общую стрессоустойчивость и профессиональную пригодность.

**Ментальные факторы.** В результате пожаров могут происходить различные несчастные случаи и для того, чтобы адекватно реагировать на них пожарный должен иметь устойчивую психику и знать способы саморегуляции. Также в процессе служебной деятельности наблюдается высокий уровень психического стресса, в связи с этим люди, у которых имеется предрасположенность к психическим расстройствам, не соответствуют профессиональным характеристикам для работы пожарным.

**Физические факторы.** В процессе тушения пожаров и проведении АСР пожарному приходится выполнять тяжелый физический труд в сложных психологических условиях. Поэтому, если у человека имеются нарушения опорно-двигательного аппарата или иные заболевания двигательных функций, то для работы пожарным он не соответствует. Кроме того, в процессе прохождения службы под действием негативных факторов могут развиваться профессиональные заболевания. Однако их риск может быть минимизирован за счёт грамотной физической подготовки пожарных.

**Профессиональные факторы.** Часть факторов обусловлена спецификой работы, а именно: профессиональными навыками, профессиональным опытом, эргономическими факторами и факторами, связанными с работой. Более опытные сотрудники могут быстрее, а самое главное безопаснее выполнять поставленные задачи. Следует отметить, что недосыпание в процессе несения дежурства в значительной степени повышает риск получения производственной травмы.

**Организационные факторы.** К организационным факторам относят отношение к руководству, слаженность коллектива и обеспеченность оборудованием. Все они в совокупности также оказывают влияние на психологическое состояние пожарного. Грамотное и слаженное взаимодействие вышеперечисленных факторов позволит эффективнее и безопаснее тушить пожары.

**Влияние руководства.** В данную категорию входят такие параметры как работа руководства и его эффективность. При осуществлении грамотного руководства в подразделениях наблюдается меньший уровень травматизма, что обусловлено минимизацией раздражающих факторов пожарных за счёт обеспечения грамотного организационного и методического сопровождения. В совокупности все факторы повышают уровень удовлетворенности работой сотрудника и приводят к более качественному выполнению им должностных обязанностей. Немаловажным фактором является организация профилактических и восстановительных мероприятий для коллектива.

**Коллектив и обеспеченность оборудованием.** По результатам исследования было выявлено, что полностью исключить влияние факторов пожара на пожарного невозможно, однако наличие современного оборудования и его достаточность позволяют дополнительно снизить возможные риски получения травм. Основополагающим элементом в данной категории является наличие средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также общая оборудованность пожарно-спасательных частей (ПСЧ). В результате сложившейся мировой геополитической ситуации закупка новых СИЗ становится все более затруднительно. Однако такие средства позволяют минимизировать травматизм.

**Социальные факторы (Окружающая среда).** Развитие научно-технологического прогресса приводит к активной урбанизации и росту количества всевозможных производств. В связи с этим тушение пожаров может быть затруднено рядом факторов, а именно: большой этажностью здания, плотной застройкой и невозможностью подъезда к месту возгорания.

Совокупность этих факторов требует применения адаптивных техник пожаротушения, а также постоянной модернизацией штата пожарной техники. Её наличие позволит обеспечить пожарных всем необходимым для работы и минимизировать необходимость выполнения рискованных маневров и выполнении обязанностей.

Общество. Культура безопасности жизнедеятельности благоприятно способствует работе пожарных, поскольку общество всячески способствует и содействует борьбе пожарами. Это проявляется в различных сферах. К примеру, пожарный автомобиль при движении с включенными проблесковыми маячками пропускают на перекрестках.

Взаимоотношения в семье. Наличие семьи вынуждает пожарных становиться более осторожными. Из полученных результатов следует, что при наличии жены и детей сотрудник начинает проявлять излишнюю осторожность. В случае наличия проблем во взаимоотношениях наблюдается противоположная ситуация. Люди более склонны к риску и совершения необдуманных поступков. Пожарные ведущие активный и здоровый образ жизни работают лучше, поскольку имеют возможность для снятия стресса, полученного при тушении пожаров.

Отдельно стоит выделить методы оценки физической готовности, влияющее на психофизическое состояние сотрудника (работника), и отметить необходимость их использования для минимизации травматизма пожарных. Одна из возможных классификаций таких методов с учётом специфики МЧС России представлена на Рис.4.



Рис.4. Классификация методов оценки физической готовности и психофизического состояния сотрудников

Предложенные методы оценки физической готовности и психофизического состояния сотрудников были реализованы в тех же пожарно-спасательных частях Главного управления МЧС России по г. Санкт-Петербургу, из которых были отобраны кандидатуры сотрудников для анкетирования. Такой подход позволил оценить эффективность предложенных разработок по сравнению с традиционными методами.

На группе уже анкетированных сотрудников были апробированы предложенные на Рис.4 методы. После их применения были выявлены слабые стороны сотрудников и выработаны рекомендации по их устранению. По истечении месяца выполнения сотрудниками специализированных упражнений была проведена их повторная оценка физической готовности

и психофизического состояния. Усредненная динамика изменения результатов по некоторым показателям (ввиду ограниченности объема статьи) представлена в Табл.2.

**Табл.2. Результаты оценки физической готовности и психофизиологического состояния сотрудников**

Показатель	Первичное значение	Значение после месяца выполнения специализированных упражнений
Бег на дистанцию 3 км., мин.	12	11,6
Количество подтягиваний на перекладине	12	14
проба Штанге, сек.	70	78
проба Генчи, сек.	30	33
оценка внимания по таблицам Шульте, сек.	42,2	40,1

Полученные результаты свидетельствуют о более высокой эффективности предложенных разработок по сравнению с традиционными методами. Представленная на Рис.4 классификация может быть дополнена и изменена исходя из узкой специфики пожарно-спасательных подразделений. Периодичность тестирования сотрудников по ней целесообразно осуществлять при приеме на работу, один раз в течение года и в случае необходимости. Для повышения качества оценки необходимо подбирать соответствующий персонал, который знает специфику работы пожарных.

## **Заключение**

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что на пожарных оказывают влияние различные факторы, большая часть из которых влечёт негативные последствия, обусловленные травматизмом. Одними из наиболее основных факторов, оказывающих влияние на стрессоустойчивость являются психическое и физическое здоровье, эффективность и грамотность принимаемых решений руководством, а также морально-психологическая обстановка в семье. Положительное психическое здоровье пожарных благоприятно влияет на качество выполняемых ими работы. Сотрудники, у которых наблюдаются отклонения в психическом здоровье, хуже справляются с выполнением должностных обязанностей. Учитывая сложную специфику работы, пожарные должны уметь бороться со стрессом, для этого лучше всего подходят различные техники саморегуляции. Наличие психологических отклонений, как правило, приводит к возникновению травматизма. В связи с этим следует особое внимание уделять планомерной психологической диагностике пожарных. Также один из важнейших факторов в работе пожарного это уровень его физической подготовки. Наличие заболеваний опорно-двигательного аппарата является запретом для такой работы. Однако небольшие пробелы в физической подготовке легко восполнимы при проведении соответствующих тренировок.

Эффективность работы руководства играет важную роль в удовлетворенности сотрудника. Также на уровень травматизма оказывает влияние наличие СИЗ и их техническое состояние. Однако в связи со сложной геополитической обстановкой их закупке и обновлению весьма затруднены.

Культура безопасности жизнедеятельности также оказывает влияние на уровень травматизма. Так как проведение агитационной работы с населением может в значительной мере снизить количества и тяжесть пожаров.

В связи со сложной обстановкой и особенностями работы пожарных их семьи должны оказывать всевозможную поддержку и минимизировать конфликты. Это в свою очередь влечёт со стороны пожарных излишнюю осторожность и как следствие минимизации травм.

## **Список источников**

1. Мамаев, В.В. Роль человеческого фактора в уровне травматизма пожарных / В.В. Мамаев, Е.Н. Розанова, И.Ф. Дикенштейн // Научный вестник НИИГД Респиратор. 2017. № 4(54). С. 82-91.

2. Мамедов, А.Ш. Профессиональный травматизм и заболеваемость как социальный фактор (на примере Государственной противопожарной службы МЧС России) / А.Ш. Мамедов // Экологическая и техносферная безопасность горнопромышленных регионов: труды IV Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 07 апреля 2016 года / Свердловское областное отделение общественной организации международной академия наук экологии, безопасности человека и природы; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»; Институт экономики УрО РАН. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2016. С. 177-182.

3. Лобко, В.П. Снижение травматизма на горнодобывающем предприятии на основе преобразования структуры профилактической работы: специальность 05.26.03 "Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям)": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Лобко Виктор Павлович. Москва, 2006. 18 с.

4. Тифус, А.Е. Исследование травматизма у пожарных при выполнении боевых задач / А.Е. Тифус, Л.Х. Зарипова // Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли: Материалы V Международной научно-практической конференции, Уфа, 07 декабря 2022 года / МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ. Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2022. С. 201-202.

5. Влияние факторов, способствующих гибели травмированию людей при пожарах, на последствия пожаров в городах и сельской местности / В.В. Харин, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова, А.А. Кондашов // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2019. № 2(13). С. 23-27.

6. Коваленко, Р.И. Аналитическое исследование факторов, влияющих на время прибытия пожарно-спасательных подразделений на вызов / Р.И. Коваленко // Проблемы техносферной безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов. 2015. № 4. С. 426-430.

7. Зависимость травматизма пожарных от сложности пожара / А.А. Порошин, М.В. Шишков, В.А. Маштаков [и др.] // Пожарная безопасность. 2013. № 2. С. 92-94.

8. Зимонин, А.А. Травмирование людей на пожарах / А.А. Зимонин, А.В. Фирсов, В.М. Бутенко // Технологии техносферной безопасности. 2014. № 5(57). С. 6.

9. Колеров, Д.А. Методика оценки деятельности Главных управлений МЧС России на основе статистических показателей / Д.А. Колеров, Г. Н. Заводсков, С. В. Воронин // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. Т. 32, № 1. С. 38-47. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.66.59.005.

10. Исследование показателей оперативного реагирования и тушения пожаров подразделений пожарной охраны с помощью факторного анализа / В.В. Харин, А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова, Е.В. Бобринев // Вестник НЦБЖД. 2020. № 3(45). С. 132-141.

## References

1. Mamaev, V.V. The role of the human factor in the level of injuries of firefighters / V.V. Mamaev, E.N. Rozanova, I.F. Dikenshteyn // Scientific Bulletin of the Research Institute of Gas Safety Respirator. 2017. No. 4 (54). P. 82-91.

2. Mamedov, A.Sh. Occupational injuries and morbidity as a social factor (on the example of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia) / A.Sh. Mamedov // Environmental and technosphere safety of mining regions: proceedings of the IV International scientific and practical conference, Yekaterinburg, April 7, 2016 / Sverdlovsk regional branch of the public organization International Academy of Sciences of Ecology, Human and Nature Safety; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Ural State Mining University; Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. – Ekaterinburg: Ural State Mining University, 2016. P. 177-182.

3. Lobko, V.P. Reducing injuries at a mining enterprise based on transforming the structure of preventive work: specialty 05.26.03 "Fire and industrial safety (by industry)": abstract of a dissertation for the degree of candidate of technical sciences / Lobko Viktor Pavlovich. Moscow, 2006. 18 p.

4. Tifus, A.E. Study of injuries among firefighters during combat missions / A.E. Tifus, L. Kh. Zaripova // Actual problems and trends in the development of technosphere safety in the oil and gas industry: Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference, Ufa, December 7, 2022 / MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION, UFA STATE OIL TECHNICAL UNIVERSITY. Ufa: Ufa State Oil Technical University, 2022. P. 201-202.
5. The influence of factors contributing to death and injury of people in fires on the consequences of fires in cities and rural areas / V.V Kharin, E.V Bobrinev, E.Yu. Udavtsova, A.A Kondashov // Siberian fire and rescue bulletin. 2019. No. 2 (13). P. 23-27.
6. Kovalenko, R.I Analytical study of factors influencing the arrival time of fire and rescue units to the call / R.I Kovalenko // Problems of technosphere safety: materials of the international scientific and practical conference of young scientists and specialists. 2015. No. 4. P. 426-430.
7. Dependence of firefighter injuries on the complexity of the fire / A.A Poroshin, MV Shishkov, VA Mashtakov [et al.] // Fire safety. 2013. No. 2. P. 92-94.
8. Zimonin, A.A. Injuries to people in fires / A.A. Zimonin, A.V. Firsov, V.M. Butenko // Technologies of technosphere safety. 2014. No. 5 (57). P. 6.
9. Kolerov, D.A. Methodology for assessing the activities of the Main Directorates of the Ministry of Emergency Situations of Russia based on statistical indicators / D.A. Kolerov, G.N. Zavodskov, S.V. Voronin // Siberian fire and rescue bulletin. 2024. Vol. 32, No. 1. P. 38-47. DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2024.66.59.005.
10. Study of indicators of operational response and fire extinguishing of fire protection units using factor analysis / V.V. Kharin, A.A. Kondashov, E.Yu. Udavtsova, E. V. Bobrinev // Bulletin of the National Central Fire Safety Institute. 2020. No. 3 (45). P. 132-141.

Информация об авторах

В.В. Ключ – кандидат педагогических наук, доцент

Д.Е. Завьялов – кандидат технических наук, доцент

Information about the author

V.V. Klyuy – Ph.D. of Pedagogical Sciences, Associate Professor

D.E. Zavyalov – Ph.D. of Technical Sciences, Associate Professor

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.09.2025, одобрена после рецензирования 01.12.2025, принята к публикации 15.12.2025.

The article was submitted 01.09.2025, approved after reviewing 01.12.2025, accepted for publication 15.12.2025.