

## Пожарная безопасность (2.10.1. технические науки)

Научная статья  
УДК 614.84  
doi:10.34987/vestnik.sibpsa.2024.61.34.012

### К вопросу о повышении безопасности личного состава при выполнении работ на высоте

*Андрей Сергеевич Перевалов<sup>1</sup>*

*Павел Владимирович Василевский<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург, Россия,  
<https://orcid.org/0000-0002-5426-2992>

<sup>2</sup>Уральский институт ГПС МЧС России, г. Екатеринбург, Россия.

**Автор ответственный за переписку:** Павел Владимирович Василевский,  
[p.vasilevskiy@internet.ru](mailto:p.vasilevskiy@internet.ru)

**Аннотация.** В статье проведен анализ статистических данных производственного травматизма личного состава пожарной охраны МЧС России. Рассмотрены характерные причины и обстоятельства его возникновения. Одним из основных факторов травмирования личного состава пожарной охраны является падение с высоты. В статье представлены способы снижения несчастных случаев при проведении работ на высоте как на месте пожара, так и в пожарно-спасательных подразделениях. Выявлены недостатки в имеющемся снаряжении пожарного, находящегося на вооружении в подразделениях пожарной охраны МЧС России. Предложен способ совершенствования боевой одежды пожарного путем интегрирования страховочной привязи в брюки пожарного. Проведенный натурный эксперимент свидетельствует о незначительном увеличении времени при выполнении упражнения по надеванию боевой одежды и снаряжения пожарного. Рассмотрены сравнительные характеристики боевой одежды пожарного и страховочной привязи. Проведён детальный анализ совместимости предложенной интеграции с предъявляемыми требованиями к боевой одежде пожарного и страховочной привязи, что подтверждает возможность интеграции. Проанализирован уровень финансовых затрат на реализацию предложенной концепции по интеграции страховочной привязи в боевую одежду пожарного. Обоснованы места размещения точек крепления в модернизированной боевой одежде пожарного.

**Ключевые слова:** аварийно-спасательный инструмент, пиротехнические ножницы, транспорт, аварийно-спасательные работы, критерий, показатель, эффективность

**Для цитирования:** Перевалов А.С., Василевский П.В. К вопросу о повышении безопасности личного состава при выполнении работ на высоте // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 2 (33). С. 134-147. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.61.34.012>

Original article

## On the issue of increasing the safety of personnel when performing work at height

*Andrey S. Perevalov*<sup>1</sup>

*Pavel V. Vasilevskiy*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, Russian Federation*  
<https://orcid.org/0000-0002-5426-2992>

<sup>2</sup>*Ural Institute of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Yekaterinburg, Russian Federation*  
**Corresponding author:** *Pavel V. Vasilevskiy* [p.vasilevskiy@internet.ru](mailto:p.vasilevskiy@internet.ru)

**Abstract.** The article analyzes statistical data on occupational injuries among personnel of the fire department of the Ministry of Emergency Situations of Russia. The characteristic causes and circumstances of its occurrence are considered. One of the main factors causing injury to fire department personnel is falling from a height. The article presents ways to reduce accidents when working at height both at the site of a fire and in fire and rescue units. We identified shortcomings in the existing firefighter equipment in service in the fire departments of the Russian Ministry of Emergency Situations. A method has been proposed for improving firefighter combat clothing by integrating a safety harness into the firefighter's trousers. The conducted full-scale experiment indicates a slight increase in time when performing the exercise of putting on combat clothing and firefighter equipment. The comparative characteristics of firefighter's combat clothing and a safety harness are considered. A detailed analysis of the compatibility of the proposed integration with the requirements for firefighter combat clothing and a safety harness was carried out, which confirms the possibility of integration. The level of financial costs for the implementation of the proposed concept for integrating a safety harness into a firefighter's combat clothing is analyzed. The locations of attachment points in modernized firefighter combat clothing are justified.

**Keywords:** rescue tool, pyrotechnic scissors, transport, rescue work, criterion, indicator, efficiency

**For citation:** Perevalov A.S., Vasilevsky P.V. On the issue of improving the safety of personnel when performing work at altitude // Siberian Fire and Rescue Bulletin.2024; № 2 (33) .С.134-147. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.61.34.012>

Во всех организациях, учреждениях и ведомствах уделяется внимание на соблюдение требований охраны труда. МЧС России не является исключением. На протяжении всего периода существования пожарной охраны большое значение придается сохранности жизни и здоровью подчиненного личного состава. Количество сотрудников и работников ФПС МЧС России, получивших травмы различной степени тяжести, в том числе погибших, год от года не уменьшается, а зачастую даже возрастает (Рис.1) [1, 2].

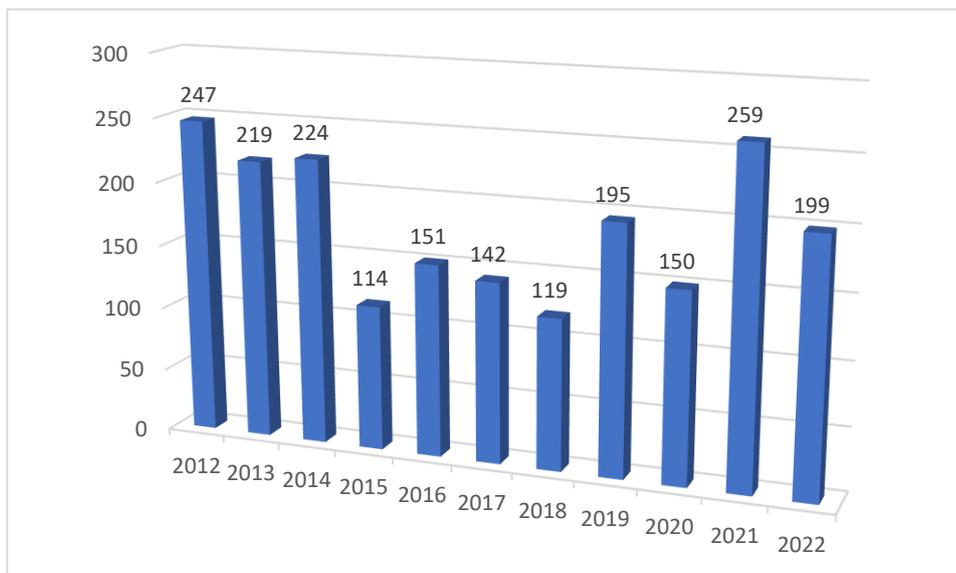


Рис. 1. Динамика производственного травматизма (в т.ч. гибели личного состава) ФПС МЧС России на пожаре

За десять лет среднегодовой уровень производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России на пожаре составляет  $4,49 \cdot 10^{-4}$ , а риск гибели достигает  $4,86 \cdot 10^{-5}$ . До 2020 года, в так называемый «доковидный период» наблюдается динамика снижения показателей несчастных случаев. Данный факт, скорее всего, говорит об эффективности проводимых мероприятий по профилактике возникновения производственного травматизма и гибели личного состава. Последние года имеется отрицательная динамика несчастных случаев, что, наиболее вероятно, связано с переходом обучения охране труда в электронный формат, когда первоначальное профессиональное обучение рядового и младшего начальствующего состава проходит с применением дистанционных образовательных технологий.

Анализ статистических данных производственного травматизма и гибели личного состава подразделений ФПС МЧС России позволяет выделить следующие причины несчастных случаев (Рис.2):

- обрушение конструкций;
- отравление продуктами горения;
- взрыв баллона;
- падение с высоты;
- воздействие высоких температур;
- выброс пламени;
- поражение электрическим током;
- повреждение СИЗОД;
- воздействие вредных веществ и др.

Ведущими обстоятельствами получения травм на пожаре стали падение с высоты (30,74%), обрушение конструкций (24,39%), а воздействие высоких температур (9,22%), взрывы баллонов (8,2%) и отравление продуктами горения (7,38%). Приведенные пять причин составляют 80% от структуры всего производственного травматизма на пожаре.

Главными обстоятельствами гибели личного состава пожарной охраны на пожаре стали обрушение конструкций (35,21%), отравление продуктами горения (18,29%), взрывы баллонов (15,95%) и падение с высоты (13,42%). Данные факторы составляют 82,9% от всей гибели.

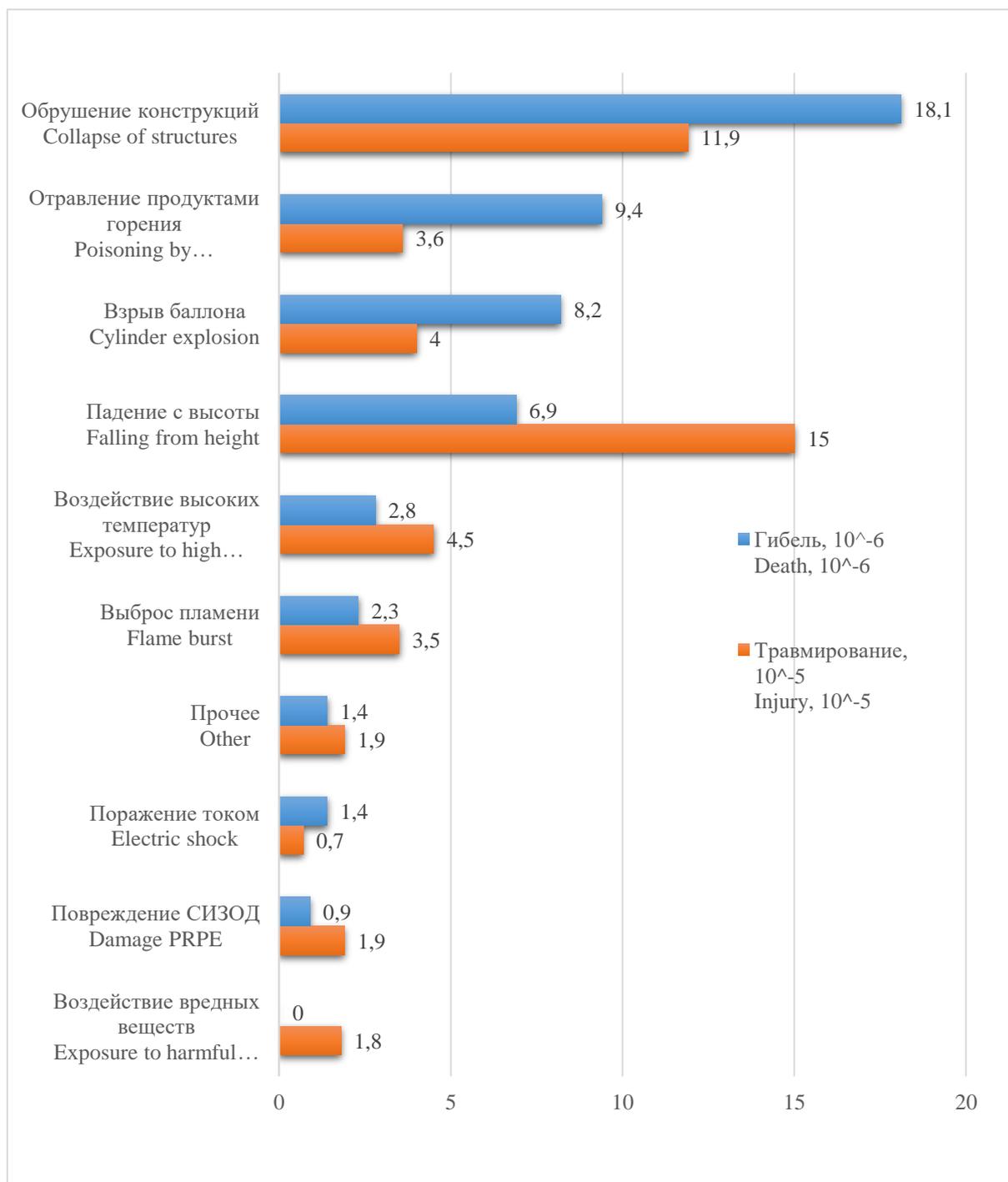


Рис.2. Структура производственного травматизма и гибели личного состава ФПС МЧС России на пожаре

Таким образом, главными составляющими факторами несчастных случаев являются падение с высоты и обрушение конструкций, составляющие 56,4% от всех событий.

Одно из основных требований правил охраны труда, необходимое для безопасного проведения боевых действий по тушению пожаров – соблюдение мер безопасности при работе на высоте [3]. На это указывают и статистические данные несчастных случаев с личным составом, где одной из частых причин травматизма является падение с высоты (Рис.2). Погибнуть от падения с высоты, или получить при этом травму, возможно с вероятностью  $6,9 \cdot 10^{-6}$  и  $1,5 \cdot 10^{-4}$  соответственно.

Одним из способов снижения несчастных случаев и их последствий при падении с высоты, авторы видят не только в своевременном обучении личного состава безопасным методам и приемам выполнения работы на высоте на соответствующих тренажерах [4], но и применение в снаряжении пожарного оборудования, отвечающего требованиям безопасности, а так же правильном выборе точек крепления, учитывающие основные причины, усугубляющие последствия падения с высоты.

Имеющийся в снаряжении пожарного спасательной пояс не только не отвечает требованиям действующего законодательства в вопросе охраны труда при работе на высоте, но и не обеспечивает должного уровня защиты пожарного от травмирующих факторов падения с высоты (Рис.3). В случае падения возникнет значительная нагрузка на позвоночник, увеличивается риск паралича нижних конечностей и вероятность выпадения из пожарного пояса в момент остановки (рывка). С точки зрения создания систем обеспечения безопасности, его применение возможно только в удерживающей системе, когда ограничивается диапазон перемещения пожарного, нагрузки незначительны.

В остальных системах обеспечения безопасности (позиционирования, страховочная, спасения и эвакуации, канатного доступа), необходима пятиточечная страховочная привязь, позволяющая равномерно распределить нагрузку при падении. Вязка двойной спасательной петли, которая бы отвечала необходимому количеству точек крепления, не всегда возможна на месте и требует временных затрат.



Рис.3. Опасность падения с применением спасательного пояса

В соответствии с действующим законодательством [5-7], страховочные привязи могут включать в себя соединительные стропы, фитинги, пряжки и другие элементы, закрепленные соответствующим образом для поддержки всего тела человека и для удержания тела во время падения и после остановки падения (Рис.4).

Для снижения риска гибели сотрудников пожарной охраны, а также последствий падения с высоты, предлагались различные варианты интеграции страховочных привязей: в куртку пожарного, подвесную систему дыхательного аппарата [8, 9]. Однако описанные варианты не позволяют соединить верхнюю часть точек крепления с бедрами.

Предлагаемое авторами статьи решение заключается в совершенствовании боевой одежды пожарного (далее – БОП) за счет полноценного внедрения страховочной привязи.

Существующие страховочные привязи или ее компоненты вшиваются в брюки (полукомбинезон) таким образом, чтобы совпадать с плечевыми лямками и бедрами (Рис.5а). Тем самым, привязь в полной мере интегрируется в боевую одежду пожарного (Рис.5б,5в,5г).



Рис. 4. Компоненты страховочной привязи: 1 – плечевые стропы (лямки); 2 – страховочная точка на спине; 3 – страховочная точка на груди; 4 – широкий пояс (кушак); 5 – брюшная точка крепления; 6 – регулировочные пряжки; 7 – набедренные стропы (лямки);

При одевании БОП (отработке норматива) [10], после надевания на плечи бретелек брюк, достаточно будет застегнуть грудной и брюшной карабины, что не займет много времени. Проведенные натурные эксперименты показали, что без приведения страховочной системы в готовность (страховочные точки 3 и 5 не застегнуты) временные показатели надевания БОП не изменяются. Закрытие двух карабинов отнимает 2-3 секунды, что составляет 7-15% от норматива.

Вместе с тем, возникает логичный вопрос о доступе к страховочным точкам под курткой пожарного и в целом применимости модернизированной БОП на пожаре.

С одной стороны, правилами по охране труда запрещается до выхода из рабочей зоны (зоны теплового воздействия, непригодной для дыхания среды) расстегивать молнию (карабины) специальной защитной одежды изолирующего типа [11]. С другой – ничто не запрещает расстегнуть куртку вне опасной зоны, когда отсутствует тепловое воздействие, но имеется необходимость обеспечить безопасность работ на высоте. При этом, незначительные затруднения вызывает доступность только для брюшной точки крепления (Рис.6а). Пристегнуться к грудной (Рис.6б) и спинной (Рис.6в) страховочным точкам возможно и без расстегивания (снятия) БОП.



а)



б)

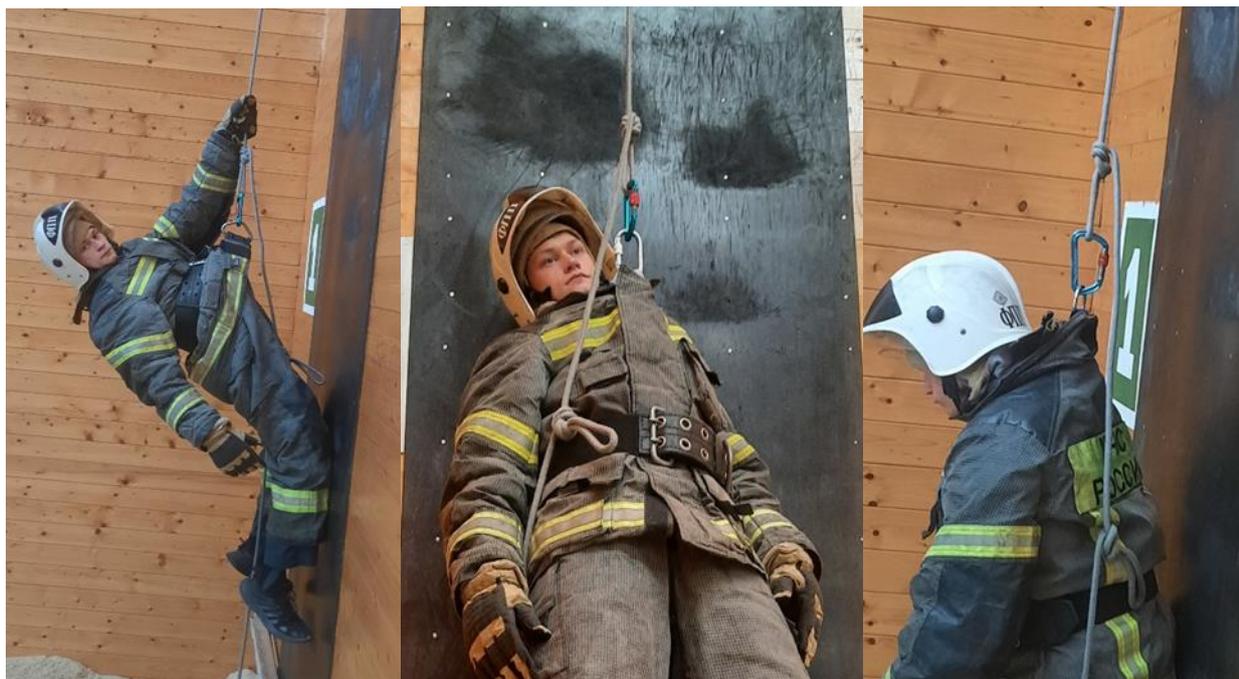


в)



г)

*Рис.5. Страховочная привязь, вшитая в полукомбинезон*



а) б) в)  
*Рис.6. Обеспечение доступа к точкам крепления страховочной привязи*

Доступность к брюшной страховочной точке определяется возможностью раскрытия куртки и брюк снизу, что зачастую сводится к наличию второго бегунка на застежке-молнии. В случае отсутствия замочка на куртке снизу, доступ обеспечивается ее небольшим задирием кверху. Решение вопроса быстрого доступа на брюках (полукомбинезоне) возможно путем внедрения второго бегунка, либо выведением рабочей точки перед ширинкой.

Применимость модернизированной БОП оценивалась с точки зрения обеспечения безопасности личного состава пожарной охраны, вероятности получения им травм и надежности защитной одежды.

Первая составляющая обеспечивала необходимый уровень защищенности в случае падения. Возможные травмы связаны с неправильной эксплуатацией подвесной системы. Дополнительной характерной травмой является повреждение лицевых кожных покровов, в том числе ушибы, в результате удара головой о карабины, расположенные на уровне лица.

Для рассмотрения надежности защитной одежды, необходимо определиться с рассматриваемыми параметрами. Как известно, надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость или определенные сочетания этих свойств [12]. Следовательно, в нашем случае надежность будем рассматривать с точки зрения ремонтпригодности и сохраняемости, поскольку именно данные составляющие будут характеризовать модернизированную защитную одежду.

Для детального анализа, сведем требования [5-7, 13] к двум компонентам в единую таблицу (Таблица 1).

**Таблица 1. Требования к БОП и страховочной привязи**

№ п/п	Рассматриваемый параметр	Значение для БОП	Значение для страховочной привязи	Вывод о совместимости
<b>Требования перед началом работы</b>				
1.	Выбор размера	Должна соответствовать росту и размерам пожарного	Подгоняется под размеры	Совместимы
2.	Внешний осмотр	Проверяется внешним осмотром на наличие механических повреждений, истирания внутреннего защитного слоя, исправность крепления молнии (карабинов)	Проверяется внешним и тактильным осмотром на наличие механических повреждений, целостности застёжек и швов. Должно быть возможным проведение визуальной проверки всей страховочной привязи, даже если страховочная привязь встроена в одежду	Страховочную привязь допускается встраивать в одежду
<b>Требования во время работы</b>				
3.	Требования к времени одевания	В соответствии с нормативным временем, не превышающим установленные показатели (отлично – 21 секунда)	Должно обеспечивать возможность их надевания (приведения в рабочее состояние, включения) или снятия в течение времени, указанного на упаковке и в эксплуатационной документации изготовителя (не нормируется по времени)	Время одевания совмещенной системы нормируется требованиями к БОП
4.	Температура окружающей среды	-50...+50°C	Не нормируется	Совместимы
5.	Порезостойкость	Одежда специальная и ткани для ее изготовления, устойчивые к истиранию, должны обладать стойкостью к истиранию	Не допускается работа вблизи острых кромок, которые могут привести к истиранию и порыву	Совместимы
<b>Требования по хранению</b>				

6.	Перед хранением	Перед хранением БОП должна быть очищена (помыта) от грязи, просушена	Перед хранением изделия должны быть просушены естественным путем в отдалении от источников тепла, а их металлические детали протерты	Совместимы
7.	Условия хранения, требования к помещению	Хранить БОП следует в сухом, проветриваемом помещении (влажность не более 70%), в подвешенном состоянии. Помещение должно быть защищено от прямого попадания солнечных лучей	Хранить системы или их компоненты следует в сухом (влажность не более 70%) помещении, в подвешенном состоянии или разложенном на полке. Помещение должно быть защищено от прямого попадания солнечных лучей	Совместимы
8.	Запрещается хранить	Рядом с тепловыделяющими приборами, а также с кислотами, щелочами, маслами, бензином, растворителями и другими активными химическими соединениями	Рядом с тепловыделяющими приборами, а также с кислотами, щелочами, маслами, бензином, растворителями и другими активными химическими соединениями	Совместимы
Требования по чистке и дезинфекции				
9.	Требования по чистке и дезинфекции	Устанавливаются требованиями завода изготовителя	Устанавливаются требованиями завода изготовителя	Совместимы при условии совпадения требований по стирке, глажению, химической чистке, а также отбеливанию

Таким образом, проведенный анализ требований к БОП и страховочной привязи показал их совместимость по всем рассматриваемым компонентам надежности, что говорит о возможной их интеграции.

Финансовые затраты на реализацию предлагаемой идеи незначительны. Цена одной страховочной привязи составляет 2000 руб. Стоимость БОП варьируется от 50 до 100 т.р. В это же время, согласно статье 12 [14] членам семьи сотрудника и лицам, находившимся на его иждивении, выплачивается единовременное пособие в размере трех миллионов рублей в равных долях в случае гибели (смерти) сотрудника.

Отличительными особенностями совершенствуемой БОП являются:

- незначительное время для одевания и застегивания модернизированной БОП;
- снижение динамических нагрузок на весь организм при падении с высоты;

- удобство в спасении и эвакуации пожарного при его зависании после падения с высоты;
- простота изготовления;
- незначительные затраты при изготовлении.

Так же, помимо применения в снаряжении пожарного оборудования, отвечающего требованиям безопасности, необходимо не забывать и об основных причинах, усугубляющих последствия падения с высоты. К ним относятся:

- фактор падения (Рис.7а,бб);
- эффект маятника (Рис.7в,гг).

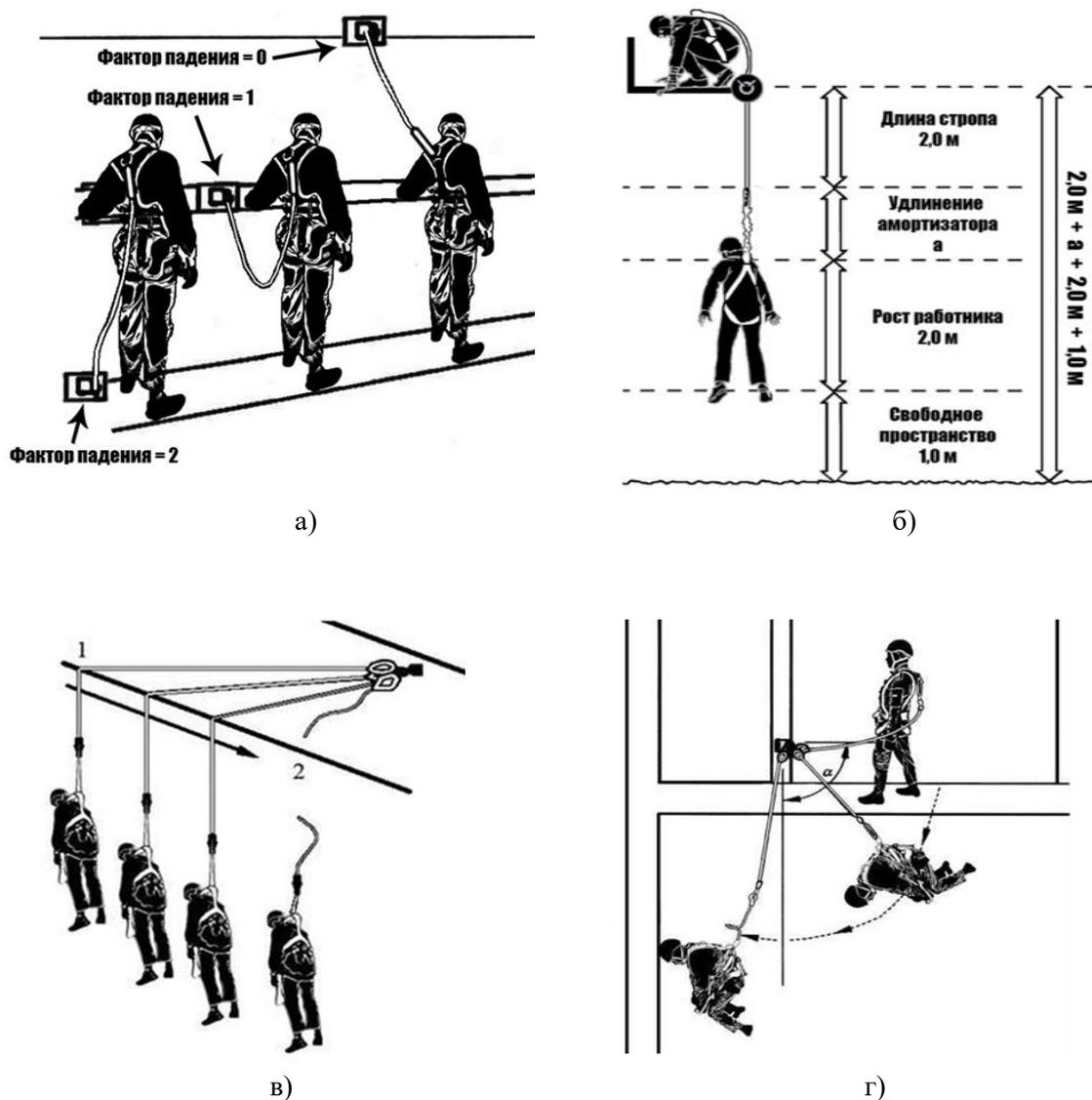


Рис.7. Опасные факторы падения с высоты

Предпочтительным местом выбора анкерного устройства является его расположение над головой (фактор падения 0). В этом случае усилие, передаваемое пожарному в момент остановки падения, не будет зависеть от высоты падения и длины стропа (Рис.7а). Высота расположения точки крепления должна выбираться исходя из длины стропа с учетом удлинения амортизатора в момент рывка, а также роста работника и свободного пространства, остающегося после остановки падения (Рис.7б).

Учитывая фактор маятника должно быть, исключено возможное перемещение стропа по кромке перепада высот с истиранием его до разрыва, вызванное маятниковым перемещением пожарного при падении (Рис.7в). Так же следует исключить траектории падения, сопровождающиеся маятниковым движением, в целях предупреждения ударов по всей траектории падения (Рис.7г).

## Выводы

При работе на высоте существует определенный риск, как падения, так и получения травм различной степени тяжести. Модернизация боевой одежды пожарного путем интеграции страховочной привязи в брюки (полукомбинезон) позволит избежать временных затрат на приведение системы безопасности в готовность к применению, минимизировать последствия падения снизив нагрузки на организм при падении с высоты. Правильный выбор анкерных точек позволит снизить риск и последствия падения.

Актуальность рассматриваемой тематики обусловлена, прежде всего, повышением безопасности личного состава при выполнении работ на высоте.

## Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2011-2022: Статистический сборник. // М.: ВНИИПО, 2012 – 2023. Москва.
2. Анализ травматизма и гибели личного состава за 2020-2022: Отчеты отдела охраны труда. // М.: МЧС России, 2021-2023. Москва.
3. Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте [Текст] // приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16/11/2020 № 782н. – Официальный интернет-портал правовой информации <https://www.pravo.gov.ru>, 16.12.2020, № 0001202012160036.
4. О требованиях к тренажеру обучения пожарных-спасателей приемам и методам безопасной работы на высоте / А. С. Перевалов, М. А. Рассохин, Ю. К. Елесина [и др.] // Техносферная безопасность. – 2019. – № 3(24). – С. 43-49.
5. ГОСТ Р ЕН 361-2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Страховочные привязи. Общие технические требования. Методы испытаний/ – М.: Стандартинформ, 2009 год.
6. ГОСТ Р ЕН 358-2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Привязи и стропы для удержания и позиционирования. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2009 год.
7. ТР ТС 019/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты». – Официальный сайт Комиссии таможенного союза [www.tsouz.ru](http://www.tsouz.ru), 15.12.2011.
8. Разработка методики испытаний ленточной страховочной системы для боевой одежды пожарных модернизированной конструкции / А. С. Лукьянов, В. В. Кобяк, М. Н. Грачев, В. К. Емельянов // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2020. – № 1(47). – С. 191-201.
9. Тужиков, Е. Н. О перспективах совершенствования боевой одежды пожарного: анализ конструкции и соответствия современным нормативным требованиям в области средств индивидуальной защиты / Е. Н. Тужиков, М. В. Стахеев, С. Н. Дульцев // Техносферная безопасность. – 2020. – № 2(27). – С. 80-86.
10. Распоряжение МЧС России от 04.12.2023 г. №1020 «Об утверждении Сборника упражнений по профессиональной подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» // КонсультантПлюс: сайт. – URL:<https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP>.
11. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 декабря 2020 г. № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».
12. ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения. – М.: Официальное издание ФГБУ «РСТ», 2021.

13. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» // КонсультантПлюс: сайт. – URL:[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405210/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405210/).

14. Федеральный закон от 30.12.2012 № 283-ФЗ «О социальных гарантиях сотрудникам некоторых федеральных органов исполнительной власти и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – Собрание законодательства РФ, 31.12.2012, № 53 (ч. 1), ст. 7608.

## References

1. Fires and fire safety in 2011-2022: Statistical collection. – М.: VNIPO, 2012 – 2023. Moscow.

2. Analysis of injuries and deaths of personnel for 2020-2022: Reports of the labor protection department. – М.: Ministry of Emergency Situations of Russia, 2021-2023. Moscow.

3. On approval of the Rules on labor protection when working at height [Text] // order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated November 16, 2020 No. 782n. – Official Internet portal of legal information [www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru), 12/16/2020, No. 0001202012160036.

4. On the requirements for a simulator for training firefighters and rescuers in techniques and methods of safe work at height / Perevalov A. S., Rassokhin M. A., Elesina Yu. K. [etc.] // Technospheric safety. – 2019. – No. 3(24). – pp. 43-49.

5. GOST R EN 361-2008 System of occupational safety standards (SSBT). Personal protective equipment against falls from height. Safety harnesses. General technical requirements. Test methods / - М.: Standartinform, 2009.

6. GOST R EN 358-2008 System of occupational safety standards (OSSS). Personal protective equipment against falls from height. Harnesses and slings for holding and positioning. General technical requirements. Test methods. – М.: Standartinform, 2009.

7. TR CU 019/2011 Technical Regulations of the Customs Union «On the safety of personal protective equipment». – Official website of the Customs Union Commission [www.tsouz.ru](http://www.tsouz.ru), 12/15/2011.

8. Development of a test method for a tape safety system for firefighters' combat clothing of a modernized design / Lukyanov A. S., Kobayak V. V., Grachev M. N., Emelyanov V. K. // Emergency situations: prevention and liquidation. – 2020. – No. 1(47). – pp. 191-201.

9. Tuzhikov, E. N. On the prospects for improving firefighter combat clothing: analysis of design and compliance with modern regulatory requirements in the field of personal protective equipment / Tuzhikov E. N., Stakheev M. V., Dultsev S. N. // Technosphere safety. – 2020. – No. 2(27). – P. 80-86.

10. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated December 4, 2023 No. 1020 «On approval of the Collection of exercises for professional training of personnel of the federal fire service of the State Fire Service» // ConsultantPlus: website. – URL:<https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP>.

11. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated December 11, 2020 No. 881n «On approval of the Rules for labor protection in fire departments».

12. GOST R 27.102-2021 Reliability in technology. Reliability of the object. Terms and Definitions. – М.: Official publication of the Federal State Budgetary Institution «RST», 2021.

13. Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated October 29, 2021 No. 766н «On approval of the Rules for providing workers with personal protective equipment and flushing agents» // ConsultantPlus: website. – URL:[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_405210/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405210/).

14. Federal Law of December 30, 2012 No. 283-FZ «On social guarantees for employees of certain federal executive authorities and amendments to certain legislative acts of the Russian Federation». – Collection of legislation of the Russian Federation, December 31, 2012, No. 53 (part 1), art. 7608.

Информация об авторах  
А.С. Перевалов - кандидат технических наук  
Information about the author  
A.S. Perevalov- Ph.D. of Engineering Sciences

**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 25.04.2024; одобрена после рецензирования 15.05.2024; принята к публикации 17.05.2024.

The article was submitted 25.04.2024, approved after reviewing 15.05.2024, accepted for publication 17.05.2024