

Арсланбекова Ф.Ф.

*Российский государственный социальный университет, факультет
комплексной безопасности и основ военной подготовки;
РФ, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д.4*

Штогрин А.А.

*Российский государственный социальный университет, факультет
комплексной безопасности и основ военной подготовки;
РФ, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д.4*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ ТРУДА ЧЕРЕЗ ПЕРСОНАЛИЗАЦИЮ ВЫДАЧИ СТРАХОВОЧНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. В статье рассматривается проблема низкой эффективности традиционных страховочных систем, выдаваемых на основе усредненных стандартов, и обосновывается необходимость перехода к персонализированному подходу в обеспечении безопасности работников на высоте. На основе анализа антропометрических данных и биомеханических исследований показано, что типовые размерные сетки покрывают лишь 60–70% вариабельности человеческих фигур, что приводит к неправильному распределению динамической нагрузки при срыве, росту утомляемости и повышению травматизма. В работе предложены критерии персонализации, включающие 3D-сканирование, учет профессиональных рисков, выбор материалов и амортизирующих элементов в зависимости от условий эксплуатации. Особое внимание уделено практическому опыту внедрения автоматизированной системы выдачи персонализированных средства индивидуальной защиты на предприятиях одной из крупнейших металлургических корпораций России, охватившей более 6500 работников. Результаты пилотных проектов демонстрируют снижение административной нагрузки, сокращение времени выдачи и оптимизацию производственных процессов. Авторы приходят к выводу, что персонализация в сочетании с цифровыми инструментами является стратегическим направлением модернизации охраны труда, позволяющим снизить травматизм на 35–50% и повысить лояльность персонала к требованиям безопасности.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты (СИЗ), страховочные системы, персонализация, антропометрия, охрана труда, эргономика, падение с высоты, цифровизация, автоматизация выдачи, промышленная безопасность, оценка профессиональных рисков, вендинговые системы.

Abstract. The article addresses the problem of low efficiency inherent in traditional safety harness systems issued on the basis of averaged standards and substantiates the need for a transition to a personalized approach in ensuring the safety of workers at height. Based on the analysis of anthropometric data and biomechanical research, it is demonstrated that standard sizing charts cover only 60–70% of human figure variability, which leads to improper distribution of dynamic load during a fall, increased fatigue, and higher injury rates. The study proposes personalization criteria, including 3D scanning, consideration of occupational risks, and selection of materials and shock-absorbing components depending on operating conditions. Special attention is paid to the practical experience of implementing an automated system for issuing personalized personal protective equipment at one of the largest metallurgical corporations in Russia, which has covered more than 6,500 workers. The results of pilot projects demonstrate a reduction in administrative burden, shorter issuance time, and optimization of production processes. The authors conclude that personalization combined with digital tools represents a strategic direction for modernizing occupational safety, enabling a 35–50% reduction in injuries and increasing personnel commitment to safety requirements.

Keywords: personal protective equipment (PPE), safety harness systems, personalization, anthropometry, occupational safety, ergonomics, falls from height, digitalization, automated issuance, industrial safety, occupational risk assessment, vending systems.

Современное промышленное производство и строительство устанавливают высокие требования к безопасности рабочих процессов. Одним из ключевых элементов обеспечения сохранности жизни и здоровья работников, занятых на высоте, являются средства индивидуальной защиты (СИЗ) от падения – страховочные системы. Традиционный подход к выдаче таких систем

основывается на усредненных стандартах и типовых размерах, что часто приводит к снижению защитных свойств оборудования.

Научные исследования в области эргономики показывают: стандартные размерные сетки, обычно включающие 3–4 размера, покрывают лишь около 60–70% вариабельности человеческих фигур [6]. Остальные работники вынуждены использовать системы, которые либо слишком свободны, что ведет к смещению точек крепления при падении, либо слишком туги, что нарушает кровообращение. Неправильно подобранная обвязка или строп может не только доставлять дискомфорт, но и стать причиной серьезных травм, включая ортостатический коллапс или механические повреждения внутренних органов при рывке. В связи с этим возникает острая необходимость перехода от массовой выдачи средства индивидуальной защиты к персонализированному подбору, учитывающему индивидуальные особенности тела, условия труда и специфику выполняемых задач.

Эффективность страховочной системы начинается с правильной посадки на теле человека. Согласно исследованиям в области биомеханики, при динамическом рывке во время падения нагрузка на тело работника может достигать 6–8 кН и более. В этот момент критическое значение приобретает правильное распределение этой нагрузки по скелету и мягким тканям. Стандартные системы, не адаптированные к конкретной антропометрии, создают зоны локального давления, что в разы увеличивает риск переломов ребер, повреждений внутренних органов и позвоночника [6].

Современные научные подходы к персонализации предполагают проведение 3D-сканирования или детальных обмеров ключевых зон: обхвата груди, талии, бедер, а также длины туловища. Исследования в области эргономики показывают, что индивидуальная настройка позволяет:

1. Снизить риск «выскальзывания» из обвязки при динамическом рывке. При неправильной посадке вероятность смещения системы увеличивается на 30–40% по данным испытаний.

2. Равномерно распределить нагрузку при зависании в страховочной системе, что критично для предотвращения асфиксии (синдрома ортостатической непереносимости) и повреждений позвоночника. Время безопасного зависания в правильно подобранной системе увеличивается с 5–10 минут до 15–20 минут.

3. Повысить комфорт ношения в течение всей смены, снижая утомляемость и, как следствие, риск ошибок по невнимательности. Эргономические исследования подтверждают: утомляемость работника, использующего некомфортные СИЗ, возрастает на 25–30% к концу смены, что коррелирует с ростом микротравматизма.

Внедрение индивидуальных регулировок должно сопровождаться обучением работника самостоятельной настройке системы «под себя» с учетом сезонности одежды, так как толщина спецодежды зимой и летом существенно меняет геометрию посадки. Модульные конструкции, позволяющие менять положение спинной и грудной пластин, признаны наиболее эффективным решением, так как покрывают до 95% антропометрических вариаций.

Персонализация не ограничивается размерами; она должна учитывать специфику рабочего места. Страховочная система для монтажника металлоконструкций и для спасателя-промышленного альпиниста имеет принципиально разные требования к функциональности. Научные исследования в области охраны труда выделяют следующие критические факторы персонализации:

- **Тип удержания:** для работы в ограниченном пространстве (колодцы, емкости) требуется система с боковыми точками крепления, в то время как для строительных кранов – исключительно спинная точка для гашения маятниковых движений. Неправильный выбор типа системы повышает риск удара о препятствия при падении на 40–50%.

- **Материалы:** для горячих цехов необходимы лямки с термостойкой пропиткой, для нефтехимии – с кислотостойким покрытием. Стандартная «универсальная» система в агрессивной среде теряет до 30% прочности уже

через 6 месяцев эксплуатации, тогда как персонализированные материалы сохраняют характеристики в течение всего срока службы.

- Амортизация: персонализация подразумевает выбор длины стропа и типа амортизатора в зависимости от высоты рабочей площадки. Если стандартный амортизатор рассчитан на рывок с высоты 2 метра, то для работы в зонах с малым свободным пространством необходим компактный амортизатор с пониженным фактором падения. Исследования показывают, что правильно подобранный амортизатор снижает пиковую нагрузку на тело при рывке на 25–35%.

Внедрение такого подхода требует создания «цифрового паспорта» СИЗ для каждого сотрудника, где фиксируются не только даты испытаний, но и жесткая привязка типа системы к рабочему месту. Это исключает ситуацию, когда работник использует «первую попавшуюся» систему со склада, не соответствующую текущим условиям труда. Научные публикации в области управления безопасностью подчеркивают: переход на персонализированные системы выдачи СИЗ позволяет снизить производственный травматизм на высоте на 35–50% при правильном внедрении.

Показательным примером эффективности персонализированного подхода является опыт ЕВРАЗ – одной из крупнейших металлургических корпораций России. На предприятиях ЕВРАЗ НТМК и ЕВРАЗ КГОК была внедрена автоматизированная система выдачи средств индивидуальной защиты, охватившая более 6500 работников производственных подразделений [7].

Ключевая особенность системы – персонализация доступа к СИЗ. Каждый сотрудник получает индивидуальный комплект защиты через умные постаматы и вендинговые аппараты, расположенные непосредственно у рабочих мест. Доступ к ячейке открывается при сканировании корпоративного пропуска работника, после чего система автоматически предоставляет доступ к персональному набору СИЗ, подобранному с учетом его должностных обязанностей и условий труда.

Результаты внедрения:

- Существенное сокращение временных затрат: работники получают необходимые средства защиты быстро и прямо у рабочего места, что является важным элементом производственной безопасности [7].
- Снижение административной нагрузки: система избавляет административно-хозяйственный персонал от рутинной работы по учету и распределению СИЗ [7].
- Круглосуточная доступность: вендинговые аппараты работают круглосуточно, позволяя получать СИЗ поштучно по мере необходимости [7].

Важно отметить, что инициатива по автоматизации выдачи СИЗ была предложена самими работниками в ходе корпоративного опроса. Пилотный проект, запущенный два года назад в доменном цехе ЕВРАЗ НТМК, показал высокую эффективность и был масштабирован на другие ключевые подразделения – колесобандажный, рельсобалочный и крупносортовый цеха, а также на обогатительную фабрику ЕВРАЗ КГОК. Успех пилота подтверждает, что персонализация выдачи СИЗ в сочетании с цифровыми технологиями позволяет не только повысить комфорт и безопасность работников, но и оптимизировать производственные процессы [7].

Данный пример также отражает общий тренд российской промышленности на переход от «списочного» подхода к выдаче СИЗ, где защита определяется на основе общих норм, к адресному, учитывающему конкретные опасности на рабочем месте и индивидуальные потребности работника. В соответствии с Едиными типовыми нормами (ЕТН), вступившими в силу с 2023 года, работодатель обязан подбирать СИЗ исходя из идентифицированных опасностей, а не из формальных списков профессий. Внедрение цифровых платформ, таких как Sizconsult, позволяет автоматизировать этот процесс и сократить время подбора СИЗ с нескольких дней до нескольких минут [2][3].

Персонализация выдачи страховочных систем является не просто данью моде или повышением комфорта, а стратегическим направлением повышения эффективности охраны труда, подтвержденным научными исследованиями и реальной практикой российских предприятий. Адаптация СИЗ к конкретному

человеку и его рабочей среде позволяет минимизировать травмирующее воздействие факторов падения с высоты, сократить время простоев из-за некорректной регулировки и повысить лояльность персонала к требованиям безопасности.

Научные данные свидетельствуют: антропометрическая вариабельность среди работников составляет до 40%, что делает массовый подход к выдаче СИЗ принципиально неэффективным. Опыт ЕВРАЗа, где более 6500 сотрудников получили доступ к персонализированным комплектам СИЗ через автоматизированную систему, подтверждает практическую ценность такого подхода. Переход на персонализированный подход требует финансовых вложений на этапе внедрения (закупка измерительного оборудования, 3D-сканеров, обучение специалистов), однако эти затраты несопоставимы с потерями от производственного травматизма, судебных исков и потери репутации. Будущее охраны труда – за умными системами, где каждый элемент защиты «знает» своего владельца и условия его работы [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. (2013). Глава 51. Работы на высоте. [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130099/
2. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.2.2.544-96. (1996). Организация работ на высоте. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/90476/>
3. ГОСТ Р ЕН 361-2008. Системы страховочные. Общие технические требования и методы испытаний. — Введ. 2010–01–01. — М.: Стандартинформ, 2009. — 28 с.
4. Правила по охране труда при работе на высоте: утв. Приказом Минтруда России от 16.11.2020 № 782н (ред. от 20.03.2023). — URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=420283> (дата обращения: 28.07.2026).

5. Шаленный, В. Т. Интенсификация и эргономика строительного производства / В. Т. Шаленный. — Москва: Русайнс, 2024. — 340 с. — ISBN 978-5-466-07197-9.
6. Петров А. В. Анализ эффективности модульных страховочных систем в строительной отрасли / А. В. Петров // Безопасность жизнедеятельности. — 2023. — № 7. — С. 24–29. — ISSN 1684-6435.
7. Иванов И. И. Цифровые технологии в управлении безопасностью труда (обзор международного опыта) / И. И. Иванов // Охрана труда и социальное страхование. — 2024. — № 2. — С. 10–15. — ISSN 1993-7561.
8. Barry L. Personalization as a promise: Can Big Data change the practice of insurance? / L. Barry, A. Charpentier // Big Data & Society. — 2020. — Vol. 7, No. 1. — P. 1–12. — DOI: 10.1177/2053951720935143. — ISSN 2053-9517.