

Научная статья

УДК 614.821.3

EDN LILQTW

<https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-2-72-13-17>

**Екатерина Павловна Кондратьева**<sup>1</sup>

**Валерия Анатольевна Иванова**<sup>2</sup>

**Павел Николаевич Рудовский**<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Россия

<sup>3</sup> Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия

[naryshkinaep@ystu.ru](mailto:naryshkinaep@ystu.ru); <https://orcid.org/0009-0002-0496-909X>

[ivanovava@ystu.ru](mailto:ivanovava@ystu.ru); <https://orcid.org/0000-0003-4033-020X>

[pavel\\_rudovsky@mail.ru](mailto:pavel_rudovsky@mail.ru); [orcid.org/0000-0002-8675-2910](https://orcid.org/0000-0002-8675-2910)

## ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

### СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПАДЕНИЯ С ВЫСОТЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

**Аннотация.** Оценка удовлетворенности потребителя является важной для обеспечения качества и конкурентоспособности продукции на рынке. В работе был использован количественный метод оценки путем анкетирования (опроса) потребителей. Результаты анализа анкетирования позволили определить показатели качества средств индивидуальной защиты от падения с высоты на основе мнения потребителя. Требованиями для средств индивидуальной защиты от падения с высоты установлены: яркий цвет; обеспечение светоотражающими элементами; устойчивость фиксации на теле; надежность фиксаторов крепления; влагостойкость материала, а также сохранение эластичности материала при температурах работы ниже 0 °С. Выявленные потребительские свойства позволят изготовителю повысить качество средств индивидуальной защиты от падения с высоты, а также повысить конкурентоспособность отечественной продукции на российском и мировом рынках.

**Ключевые слова:** средства индивидуальной защиты от падения с высоты, удовлетворенность потребителей, показатели качества, требования потребителя, анкетирование, метод экспертной оценки, коэффициент весомости

**Для цитирования:** Кондратьева Е. П., Иванова В. А., Рудовский П. Н. Показатели качества средств индивидуальной защиты от падения с высоты на основе анализа удовлетворенности потребителей // Технологии и качество. 2026. № 2(72). С. 13–17. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-2-72-13-17>.

Original article

**Ekaterina P. Kondratyeva**<sup>1</sup>

**Valeriya A. Ivanova**<sup>2</sup>

**Pavel N. Rudovsky**<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russia

<sup>3</sup> Kostroma State University, Kostroma, Russia

## QUALITY INDICATORS FOR PERSONAL FALL PROTECTION EQUIPMENT BASED ON CONSUMER SATISFACTION ANALYSIS

**Abstract.** Assessing consumer satisfaction is crucial for ensuring product quality and competitiveness in the market. To this end, this study employed a quantitative assessment method based on a consumer survey. The results of the survey analysis made it possible to determine quality indicators for personal fall-protective equipment based on consumer opinions. The requirements for personal fall protection equipment include as follows: bright colour; provision of reflective elements; secure fit on the body; reliability of fasteners; moisture resistance of the material; and maintenance of the material's elasticity at operating temperatures below 0 °C. The identified consumer properties will enable manufacturers to improve the quality of personal fall protection equipment and enhance their competitiveness in the Russian and global markets.

**Keywords:** *personal fall protection equipment, customer satisfaction, quality indicators, consumer requirements, survey, expert evaluation method, cogency coefficient*

**For citation:** Kondratyeva E. P., Ivanova V. A., Rudovsky P. N. Quality indicators for personal fall protection equipment based on consumer satisfaction analysis. *Technologies & Quality*. 2026. No 2(72). P. 13–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2026-2-72-13-17>.

На сегодняшний день работы на высоте широко применяют во многих отраслях промышленности: строительство, нефтеперерабатывающая, автомобильная и др. С целью предотвращения несчастного случая при работе на высоте, согласно правилам по охране труда № 782н, средства индивидуальной защиты (далее – СИЗ) от падения с высоты являются обязательными к использованию при выполнении высотных работ [1].

СИЗ от падения с высоты должны соответствовать обязательным требованиям безопасности ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты», при этом с целью повышения качества своей продукции производителю необходимо учитывать потребности и ожидания потребителя. Для этого производитель должен определять и выбирать возможности для улучшения продукции с целью выполнения требований потребителей и повышения степени удовлетворенности. Удовлетворенность потребителей дает изготовителю конкурентные преимущества на российском и международном рынках [2, 3].

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001 анализ удовлетворенности потребителей проводится путем мониторинга данных. Мониторинг данных включает: опрос потребителей, анализ отзывов потребителей, встречи с потребителями с целью получения информации о качестве продукции, анализ рынка СИЗ от падения с высоты, анализ благодарностей, претензии по гарантийным обязательствам и качеству продукции, а также анализ отчетов дилеров [2].

В этой связи для оценки удовлетворенности потребителей СИЗ от падения с высоты были решены следующие задачи:

- исследование проблемы качества СИЗ от падения с высоты;
- проведение интервью (опроса) с респондентами (потребителями);
- разработка вопросов анкеты для потребителя;
- проведение анкетирования потребителей СИЗ от падения с высоты;
- обработка результатов анкетирования;
- выводы и разработка предложений по улучшению СИЗ от падения с высоты.

При проведении опроса респондентами выступили потребители СИЗ от падения с высоты, представители различных отраслей про-

мышленности. Проведенный опрос позволил получить информацию о проблемах использования СИЗ от падения с высоты, потребностях и ожиданиях и разработать вопросы анкеты удовлетворенности потребителей СИЗ от падения с высоты, которые могут использовать предприятия-производители [4, 5].

Анкетирование является наиболее эффективным методом мониторинга и независимой оценки удовлетворенности потребителей [6]. При этом наиболее важным является формулировка вопросов, позволяющая получить необходимую информацию. По результатам разработки анкеты были сформированы 9 вопросов для потребителей (табл. 1) со шкалой для оценки. Шкала представляет собой пятибалльную систему: 5 – высокая степень удовлетворенности; 4 – очень хорошая степень удовлетворенности; 3 – хорошая степень удовлетворенности; 2 – низкая степень удовлетворенности; 1 – неудовлетворенность.

В анкетировании приняли участие потребители телекоммуникационной, строительной, нефтеперерабатывающей, железнодорожной и автомобильной отраслей.

При обработке результатов анкетирования использовали метод экспертной оценки. Экспертное оценивание – это процедура получения оценки проблемы на основе мнения специалистов (экспертов) с целью последующего принятия решения. Применение данного метода позволяет получить объективную информацию об удовлетворенности качеством продукции [7].

По результатам анкетирования сформулированы показатели качества с указанием укрупненных групп (табл. 2) и проведен расчет коэффициентов весомости для каждого показателя. Расчет коэффициента весомости проводился по формуле

$$B_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^N b_{ij}}{N}. \quad (1)$$

Расчет коэффициента конкордации на основе анализа результатов анкетирования потребителей СИЗ от падения с высоты показал высокую степень согласованности экспертов ( $W = 0,9$ ).

Диаграмма удовлетворенности потребителей СИЗ от падения с высоты (рис. 1) показала, что потребители выражают наибольшее недовольство цветом (недостаточно яркий, невозможно разглядеть издалека) – 20,59 %; отсутствием светоотражающих элементов – 17,65 %,

что особенно важно для обеспечения промышленной безопасности.

Для выявления значимых показателей качества СИЗ от падения с высоты по мнению потребителей была построена диаграмма Парето (рис. 2).

Т а б л и ц а 1

Вопросы анкетирования по формированию удовлетворенности потребителей качеством СИЗ от падения с высоты

№ вопроса в анкете	Формулировка вопроса в анкете
1	Оцените, насколько надежны фиксаторы крепления СИЗ от падения с высоты
2	Оцените, насколько обеспечивается надежность и удобство фиксации лямок и их регулировка
3	Оцените, насколько удобно выполнять подгонку по размеру СИЗ от падения с высоты
4	Оцените, насколько СИЗ от падения с высоты сохраняет эластичность при температурах работы ниже 0° С
5	Оцените, насколько износостойкий материал СИЗ от падения с высоты
6	Оцените, насколько является влагостойким материал, из которого сделано СИЗ от падения с высоты
7	Оцените устойчивость фиксации на теле СИЗ от падения с высоты при работе во влажных условиях
8	Оцените, насколько СИЗ от падения с высоты заметно издалека, благодаря яркому цвету
9	Оцените, насколько СИЗ от падения с высоты обеспечено светоотражающими элементами

Т а б л и ц а 2

Показатели качества СИЗ от падения с высоты на основе удовлетворенности потребителей и их ранжирование

Укрупненная группа показателей качества	Показатель качества	№ вопроса в анкете	Коэффициент весомости
Безопасность	Надежность фиксаторов крепления	1	0,0882
	Устойчивость фиксации на теле СИЗ от падения с высоты при работе во влажных условиях	7	0,1471
	Яркий цвет	8	0,2059
	Оснащенность светоотражающими элементами	9	0,1765
Назначение	Эластичность при температурах работы ниже 0 °С	4	0,0882
	Влагостойкость материала	6	0,1176
Надежность	Износостойкость материала	5	0,0882
Эргономичность	Надежность и удобство регулирования лямок	2	0,0294
	Удобство подгонки по размеру	3	0,0588

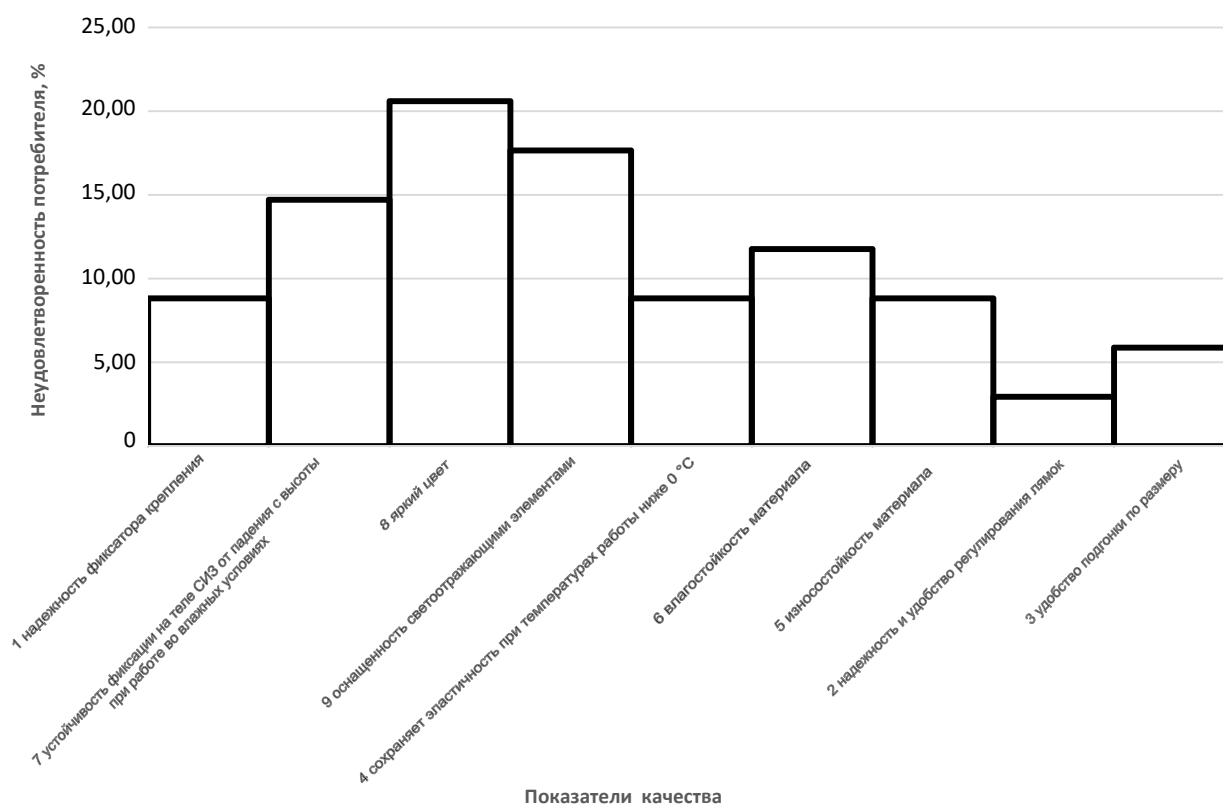


Рис. 1. Оценка потребителями качества СИЗ от падения с высоты

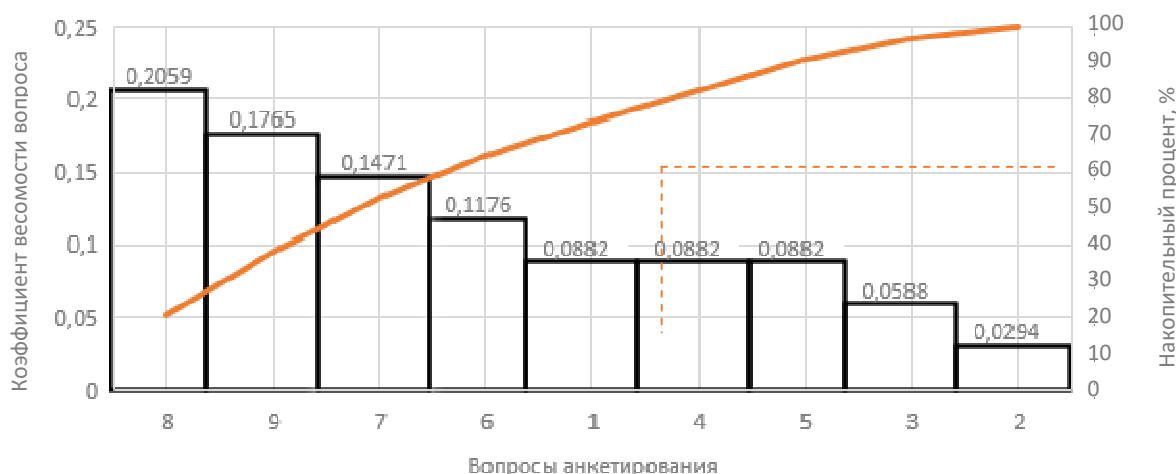


Рис. 2. Диаграмма Парето распределения весомотности показателей качества СИЗ от падения с высоты

Диаграмма Парето (принцип 80/20) позволяет наглядно оценить наиболее важные показатели качества СИЗ от падения с высоты. Столбцы показывают вес каждого показателя, линия – кумулятивный процент вклада. Граница 80 % кумулятивного эффекта определяет ключевые (значимые) 20 % показателей качества СИЗ от падения с высоты.

По результатам диаграммы Парето установлены наиболее значимые показатели качества СИЗ от падения с высоты по мнению потребителей:

- яркий цвет СИЗ от падения с высоты;
- обеспечение светоотражающими элементами СИЗ от падения с высоты;
- устойчивость фиксации на теле СИЗ от падения с высоты при работе во влажных условиях;
- надежность фиксаторов крепления СИЗ от падения с высоты;
- влагостойкость материала СИЗ от падения с высоты;
- сохранение эластичности материала при температурах ниже 0 °С.

Выявленные требования потребителя могут быть учтены изготовителями СИЗ от падения с высоты для повышения эффективности производства, повышения качества и конкурентоспособности продукции на отечественном и мировом рынках.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте : Приказ Минтруда России от 16.11.2020 № 782н (ред. от 29.04.2025) // СПС «КонсультантПлюс». URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371453/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371453/) (дата обращения: 15.04.2026).
2. ГОСТ Р ИСО 9001–2015. Системы менеджмента качества. Требования. М. : Стандартинформ, 2020. 23 с.
3. ТР ТС 019/2011. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» : утв. решением комиссии Таможенного союза 09.12.2011 № 878 // Электронный

Показатели качества, такие как надежность фиксаторов крепления СИЗ от падения с высоты, сохранение эластичности материала при отрицательных температурах, износостойкость материала СИЗ от падения с высоты, не отнесены к наиболее значимым показателям качества по причине одинаковых коэффициентов весомотности. Для включения этих показателей в перечень значимых требуется дальнейший анализ с применением метода попарного сравнения.

#### ВЫВОДЫ

1. Разработана анкета для анализа удовлетворенности потребителей качеством СИЗ от падения с высоты.

2. Проведен опрос целевой аудитории СИЗ от падения с высоты, на основании которого установлен перечень показателей.

3. Ранжирование показателей качества СИЗ от падения с высоты позволило установить значимые показатели качества:

- яркий цвет;
- наличие светоотражающих элементов;
- устойчивость фиксации на теле;
- надежность фиксаторов крепления;
- влагостойкость материала;
- сохранение эластичности материала при температурах ниже 0 °С.

фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320567> (дата обращения: 15.04.2026).

4. Фасхиев Х. А. Удовлетворенность потребителей и ее оценка // *Маркетинг в России и за рубежом*. 2010. № 2. С. 39–52.
5. Тихойкина И. М., Петрухина Е. В., Тихойкин Д. В. Оценка удовлетворенности потребителей качеством услуг предприятия сервиса // *Вестник ОрелГИЭТ*. 2020. № 1(51). С. 53–59.
6. Гордеева Т. И. Анализ удовлетворенности потребителей качеством услуг органа инспекции // *Здоровье населения и среда обитания*. 2022. № 11(332). С. 4–13.
7. Карапетян Д. Т. Формальные методы экспертных оценок // *Наука на современном этапе: вопросы, достижения, инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Кемерово, 23 декабря 2017 г.)*. Томск : Quantum, 2017. С. 247–249.

#### REFERENCES

1. Order No. 782n “On the Approval of Occupational Safety Rules for Work at Height”. Approved on November 16, 2020, by Order of the Ministry of Labor of Russia. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371453](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371453) (accessed 15.04.2026). (In Russ.)
2. *GOST R ISO 9001–2015. Sistemy menedzhmenta kachestva*. Trebovaniya [State Standard R ISO 9001–2015. Quality Management Systems. Requirements]. Moscow, Standardinform, 2020. 23 p. (In Russ.)
3. TR CU 019/2011. Technical Regulation of the Customs Union. On the Safety of Personal Protective Equipment. Approved 12.09.2011 No. 878. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320567> (accessed 15.04.2026). (In Russ.)
4. Faskhiev H. A. Consumer Satisfaction and Its Assessment. *Marketing v Rossii i za rubezhom* [Marketing in Russia and Abroad]. 2010;2:39–52. (In Russ.)
5. Tikhoykina I. M., Petrukhina E. V., Tikhoykin D. V. Estimation of satisfaction of consumers quality of services of the enterprise of service. *Vestnik OrelGIET* [OrelSIET Bulletin]. 2020;1(51):53–59. (In Russ.)
6. Gordeeva T. I. Analysis of consumer satisfaction with the quality of services provided by the inspection authority. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* [Public Health and the Environment]. 2022;11(332):4–13. (In Russ.)
7. Karapetyan D. T. Formal Methods of Expert Assessments. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. 2017. Tomsk, Quantum Publ., 2017. P. 247–249. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 22.04.2026

Принята к публикации 27.04.2026

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Е. П. Кондратьева, старший преподаватель

В. А. Иванова, доктор технических наук

П. Н. Рудовский, доктор технических наук, профессор