

УДК: 614-891.1

## ВЫБОР ТРЕБОВАНИЙ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ДЛЯ ПРОТИВОУДАРНОГО ШЛЕМА

## SELECTION OF REQUIREMENTS FOR RESISTANCE TO EXTERNAL INFLUENCES FOR ANTI-SHOCK HELMET

*Канд. техн. наук В.А. Мялькин, А.С. Пучков*

*PhD V.A. Myalkin, A.S. Puchkov*

*АО «НПО Спецматериалов»*

Ввиду отсутствия в настоящее время национальных стандартов, предъявляющих требования стойкости к противоударным шлемам по эксплуатационным характеристикам, высока вероятность поставки заказчику средств защиты низкого качества, не соответствующих требованиям функционального назначения.

В данной статье на основе проведенного анализа национальных стандартов по стойкости средств защиты головы к внешним воздействиям определены и сформулированы основные виды требований и характерные показатели.

Рассмотренные требования предлагается включить в национальный стандарт, устанавливающий общие технические требования к противоударным шлемам.

**Ключевые слова:** противоударный шлем, требования, стойкость к внешним воздействиям, средства защиты головы.

In view of the current absence of national standards for performance resistance requirements for anti-shock helmets, it is likely that the customer will be provided with low-quality protective equipment that does not meet functional requirements.

On the basis of the analysis of the national standards on the resistance of head protection to external influences, this article defines the main types of requirements and their characteristic indicators.

The developed requirements are proposed to be included in the national standard establishing the general technical requirements for anti-shock helmets.

**Keywords:** anti-shock helmet, requirements, resistance to external influences, head protection.

Противоударные шлемы (ПШ), предназначенные для защиты головы человека от воздействия ударно-раздробляющего, колюще-режущего холодного оружия, а также других источников механического воздействия нашли широкое применение в подразделениях министерства внутренних дел и войск национальной гвардии Российской Федерации. Их невысокие массогабаритные характеристики способствуют эффективному

выполнению личным составом подразделений поставленных задач, в том числе в местах проведения публичных и массовых мероприятий (демонстрации, шествия, пикетирования и т.д.). При этом у руководящего и личного состава, выполняющего задачи по охране правопорядка, должна быть уверенность в том, что ПШ соответствуют требованиям по назначению и в критической ситуации защитят своих пользователей [8–11].

В соответствии с [1] одно из требований, которому должны удовлетворять защитные шлемы — это обеспечение заданных защитных свойств. Поэтому для обеспечения требуемого качества продукции и создания конкуренции на рынке, актуальной задачей является определение требований стойкости ПШ к внешним воздействиям (ТСВВ) с дальнейшим включением их в национальный стандарт.

Для решения данной задачи проведен анализ ТСВВ, предъявляемых национальными стандартами [2–7] к шлемам и каскам, предназначенным для защиты головы от воздействия внешних факторов в зависимости от предназначения (далее — средства защиты головы).

Результаты анализа (табл. 1) показывают, что в большем случае к средствам защиты головы предъявляются к ТСВВ по:

- амортизационной способности;
- огнестойкости;
- стойкости к проколу;
- стойкости к поражению электрическим током.

Также, широко применяются требования по стойкости к ударным нагрузкам; стойкости к деформации; стойкости к нагрузке на подбородочный ремень.

Кроме того, к средствам защиты головы предъявляются требования по сохранению за-

данных свойств при воздействии температуры окружающей среды и воды.

Практика крупномасштабных массовых беспорядков показывает, что «мирные демонстранты», в случае расшатывания ситуации и для достижения поставленных целей, способны применять против подразделений обеспечения правопорядка заблаговременно подготовленные или случайно оказавшиеся рядом предметы (камни, металлические прутья, бутылки с зажигательной смесью и т.п.). При этом средства поражения агрессивно настроенных групп способны оказывать ударные воздействия, как правило, до 100 Дж. Например удар брошенным камнем весом до 200 г может достигать энергии 90 Дж, а удар штык-ножом — от 25 до 50 Дж.

В связи с этим для обеспечения безопасности личного состава к ПШ целесообразно предъявить следующие ТСВВ (табл. 2):

- по стойкости к ударным нагрузкам — для обеспечения защиты головы пользователя от удара, наносимого тяжелым предметом;
- по стойкости к проколу — для обеспечения защиты от удара, наносимого острым предметом (кинжалом, штык-ножом и т.п.);
- по амортизационной способности — для ограничения усилия, передаваемого на голову пользователя, защищенную ПШ при нанесении

Таблица 1

Распределение ТСВВ национальных стандартов по группам

Виды ТСВВ	ГОСТ EN 397-2012	ГОСТ 12.4.091-80	ГОСТ 12.4.128-83	ГОСТ 12.4.255-2013	ГОСТ 26584-85	ГОСТ Р 53269-2009
Амортизационная способность	+	+	+	+	+	+
Стойкость к проколу	+	+		+	+	+
Огнестойкость	+		+	+	+	+
Стойкость к нагрузке на подбородочный ремень	+			+		+
Стойкость к поражению электрическим током	+	+	+	+		+
Стойкость к деформации	+				+	+
Стойкость к брызгам металла	+					
Стойкость к ударным нагрузкам		+	+			+
Стойкость к разрыву внутренней оснастки		+	+			

Таблица 2

Требования национальных стандартов по стойкости к внешним воздействиям

Виды требований стойкости к внешним воздействиям	ГОСТ EN 397-2012	ГОСТ 12.4.091-80	ГОСТ 12.4.128-83	ГОСТ 12.4.255-2013	ГОСТ 26584-85	ГОСТ Р 53269-2009
Стойкость к ударным нагрузкам		При вертикальном ударе с энергией 80 Дж не допускается образование трещин и вмятин на корпусе, а также разрушение внутренней осадки	При вертикальном ударе с энергией 80 Дж не допускается образование трещин и вмятин на корпусе, выскочивание подвески из кармана корпуса, а также разрушение внутренней осадки			Каска должна выдерживать вертикальный удар энергией 80 Дж; лицевой щиток должен выдерживать одиночные удары энергией 1,2 Дж с сохранением работоспособности поворотной-фиксирующей устройства
Стойкость к проколу	При вертикальном ударе с энергией 30 Дж острие бойка не должно касаться поверхности макета головы	При вертикальном ударе с энергией 30 Дж острие бойка не должно касаться поверхности макета головы и в корпусе каски не должно быть сквозных трещин длиной более 40 мм		При вертикальном ударе с энергией 2,5 Дж острие бойка не должно касаться поверхности макета головы	При вертикальном ударе с энергией 30,0 Дж в любой точке шлема выше контрольной плоскости острие пробойника должно остановиться не ближе 5,0 мм от модели головы.	При вертикальном ударе с энергией 30 Дж острие бойка не должно касаться поверхности макета головы
Амортизационная способность	При вертикальном ударе с энергией 49 Дж усиление, передаваемое макету головы, должно быть не более 5,0 кН	При вертикальном ударе с энергией 49 Дж усиление, передаваемое макету головы, должно быть не более 5,0 кН	При вертикальном ударе с энергией 50 Дж усиление, передаваемое макету головы, должно быть не более 5,0 кН	При вертикальном ударе с энергией 12,5 Дж усиление, передаваемое макету головы, должно быть не более 10 кН	При ударе с энергией 125,0 Дж мгновенная сила, воспринимаемая моделью головы, не превышала 15 кН, а при ударе с энергией 62,5 Дж — 12 кН.	При вертикальном ударе с энергией 50 Дж усиление, передаваемое макету головы, должно быть не более 5 кН.

Продолжение таблицы 2

Требования национальных стандартов по стойкости к внешним воздействиям

Виды требований к стойкости к внешним воздействиям	ГОСТ EN 397-2012	ГОСТ 12.4.091-80	ГОСТ 12.4.128-83	ГОСТ 12.4.255-2013	ГОСТ 26584-85	ГОСТ Р 53269-2009
Стойкость к деформации	Деформация каски при приложении статической нагрузки 430 Н должна быть не более 40 мм, остаточная деформация не должна превышать 15 мм				Деформация шлема при приложении статической нагрузки 630 Н должна быть не более 40 мм, остаточная деформация не должна превышать 15 мм	Деформация каски при приложении статической нагрузки 465 Н должна быть не более 40 мм, остаточная деформация не должна превышать 15 мм
Стойкость к нагрузке на подбородочный ремень	Искусственная челюсть должна высвободиться вследствие отката крепления при усилении не менее 150–250 Н			Искусственная челюсть должна высвободиться вследствие отката крепления при усилении не менее 150–250 Н		Подбородочный ремень должен выдерживать статическую нагрузку 500 Н, при этом удлинение ремня не должно быть более 25 мм.
Огнестойкость	Материал корпуса каски через 5 с после отвода факела не должен гореть с образованием пламени		Корпус каски не должен гореть более 5 с после удаления из пламени газовой горелкой	Материал корпуса каски через 5 с после отвода факела не должен гореть с образованием пламени	Продолжительность горения колпака, козырька, дуги, экраны не должна превышать 5 с после удаления из пламени горелки	Продолжительность остаточного горения и тления каски не должна быть более 3 с после воздействия на него открытого пламени в течение 5 с.

удара тяжелым предметом (каменем, арматурой, ломом и т.п.);

– по стойкости к деформации — для обеспечения способности корпуса ПШ сопротивляться внешним ударным воздействиям, оказываемым тяжелыми предметами и восстанавливать форму после снятия нагрузки;

– по стойкости к нагрузке на подбородочный ремень — для обеспечения возможности крепежной системы и подбородочного ремня выдерживать нагрузки, возникающие во время нанесения удара ударно-раздробляющим и колюще-режущим холодным оружием по ПШ;

– по огнестойкости — для обеспечения стойкости к возгоранию при нанесении ударов ручным зажигательным оружием (бутылкой с зажигательной смесью, факелом и т.п.).

В табл. 2 обобщены требования национальных стандартов по стойкости средств защиты головы к внешним воздействиям в соответствии с выделенными видами, свойственными для ПШ. Из представленных данных следует, что наиболее характерными ТСВВ являются следующие:

– стойкость к ударным нагрузкам — отсутствием повреждений корпуса при ударе с энергией 80 Дж;

– стойкость к проколу — отсутствием касания макета головы острием бойка после вертикального удара с энергией удара 30 Дж;

– амортизационная способность средств защиты головы характеризуется величиной передаваемого усилия макету головы равной 5 кН при ударе с энергией 50 Дж;

– стойкость к деформации — величиной деформации корпуса не более чем на 40 мм и величиной остаточной деформации — не более 15 мм, после снятия статической нагрузки 465 Н;

– стойкость к нагрузке на подбородочный ремень — величиной усилия, при котором происходит отказ крепления подбородочного ремня, составляющей не менее 250 Н и величиной удлинения подбородочного ремня не более 25 мм;

– огнестойкость — отсутствием горения корпуса более 5 с после прекращения воздействия огня.

Результаты проведенного анализа, а также функциональное предназначение и условия применения ПШ с учетом повышенных требований к ударным нагрузкам, позволяют сформулировать следующие ТСВВ.

1. Противоударный шлем должен сохранять структурную целостность при ударных нагрузках с энергией удара 100 Дж.

2. Забрало ПШ должно сохранять структурную целостность и работоспособность поворотного-фиксирующего устройства при ударных нагрузках с энергией удара 50 Дж.

3. Противоударный шлем должен обеспечивать защиту от холодного оружия с энергией удара 50 Дж, кроме забрала и бармицы.

4. Максимальное усилие, передаваемое на голову человека при вертикальном ударе с энергией 50 Дж, не должно превышать 5 кН.

5. Деформация ПШ при приложении статической нагрузки 630 Н, направленной вдоль продольной оси, не должна превышать 40 мм. Остаточная деформация не должна превышать 15 мм.

6. Подбородочный ремень ПШ должен выдерживать статическую нагрузку 500 Н. При этом удлинение ремня не должно превышать 25 мм.

7. Продолжительность остаточного горения и тления корпуса ПШ не должна превышать 5 с после воздействия открытого огня в течение 10 с.

Таким образом, на основе проведенного анализа национальных стандартов, предъявляющих требования стойкости средств защиты головы к внешним воздействиям определены и сформулированы требования, характерные для ПШ. Указанные ТСВВ позволят повысить эксплуатационные характеристики ПШ, а включение их в национальный стандарт повышает качество выпускаемой продукции, конкурентоспособность на рынке и предоставляет заказчику уверенность в безопасности применяемых личным составом средств защиты головы.

## Литература

1. Сильников М.В., Химичев В.А. Средства индивидуальной бронезащиты / Фонд «Универстет». — СПб. 2000. 478 с.

2. ГОСТ EN 397-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Каски защитные. Общие технические требования. Методы испытаний. — М.: Стандартинформ. 2013. 37 с.

3. ГОСТ 12.4.091-80 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Каски шахтерские пластмассовые. Общие технические условия. — М.: Издательство стандартов. 1987. 20 с.

4. ГОСТ 12.4.128-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Каски защитные. Общие технические условия. — М.: Стандартинформ. 2006. 11 с.

5. ГОСТ 12.4.255-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Каскетки защитные. Общие технические требования. Методы испытаний. — М.: Стандартинформ. 2019. 14 с.

6. ГОСТ 26584-85 Безопасность дорожного движения. Шлемы для мотоциклистов. Технические условия. — М.: Издательство стандартов. 1985. 37 с.

7. ГОСТ Р 53269-2009 Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний. — М.: Стандартинформ. 2009. 18 с.

8. Сильников М.В., Анастасиади Г.П., Окрепилов В.В. Управление качеством промышленной продукции. — СПб. Наука. 2014. 412 с.

9. Сильников М.В., Сильников Н.М., Спивак А.И., Барков Д.Д. Разработка пулестойкого материала из баллистической ткани за счет многоступенчатой обработки химическими составами. Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2020. № 3–4 (141–142). С. 135–139.

10. Сильников М.В., Васильев Н.Н., Спивак А.И., Барков Д.Д. Способ получения пулестойкого материала из баллистической ткани. Вопросы оборонной техники. Серия 16. Технические средства противодействия терроризму. 2018. № 1–2 (115–116). С. 104–108.

11. Сильников М.В., Мещеряков Ю.И. Неравновесные процессы и структурная неустойчивость, инициируемые ударным нагружением. XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики. Сборник докладов. Статья в сборнике трудов конференции. — Казань. 2015. С. 2540–2542.

### References

1. Silnikov M.V., Khimichev V.A. Personal body armor / Universtet Foundation. — SPb. 2000. 478 p.

2. GOST EN 397-2012 Occupational Safety Standards System (SSBT). Protective helmets. General technical requirements. Test methods. — М.: Standartinform. 2013. 37 p.

3. GOST 12.4.091-80 Occupational Safety Standards System (SSBT). Miner's plastic helmets. General technical conditions. — М.: Standards Publishing House. 1987. 20 p.

4. GOST 12.4.128-83 Occupational Safety Standards System (SSBT). Protective helmets. General technical conditions. — М.: Standartinform. 2006. 11 p.

5. GOST 12.4.255-2013 Occupational Safety Standards System (SSBT). Protective helmets. General technical requirements. Test methods. — М.: Standartinform. 2019. 14 p.

6. GOST 26584-85 Traffic safety. Helmets for motorcyclists. Technical conditions. — М.: Standards Publishing House. 1985. 37 p.

7. GOST R 53269-2009 Fire fighting equipment. Firefighters helmets. General technical requirements. Test methods. — М.: Standartinform. 2009. 18 p.

8. Silnikov M.V., Anastasiadi G.P., Okrepilov V.V. Quality management of industrial products. — SPb. Nauka. 2014. 412 p.

9. Silnikov M.V., Silnikov N.M., Spivak A.I., Barkov D.D. Development of bullet-resistant material from ballistic fabric through multi-stage chemical treatment. Defense technology issues. Series 16. Technical means of countering terrorism. 2020. № 3–4 (141–142). P. 135–139.

10. Silnikov M.V., Vasiliev N.N., Spivak A.I., Barkov D.D. A method for producing a bullet-resistant material from a ballistic fabric. Defense technology issues. Series 16. Technical means of countering terrorism. 2018. № 1–2 (115–116). P. 104–108.

11. Silnikov M.V., Meshcheryakov Yu.I. Non-equilibrium processes and structural instability initiated by shock loading. XI All-Russian Congress on Fundamental Problems of Theoretical and Applied Mechanics. Collection of reports. An article in the collection of conference proceedings. — Kazan. 2015. P. 2540–2542.