

## Конструктивное решение модели бронежилета скрытого ношения

С.С. Алахова<sup>1а</sup>, Н.Н. Бодяло<sup>2б</sup>, О.В. Шавнева<sup>3с</sup>

<sup>1,2</sup>Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь

<sup>3</sup>Минский государственный профессионально-технический колледж швейного производства, Республика Беларусь

E-mail: <sup>а</sup>alakhova\_sv@bk.ru, <sup>б</sup>kito\_bodyalo@mail.ru, <sup>с</sup>o\_shavneva@mail.ru

**Аннотация.** В статье приводится сравнительный анализ моделей-аналогов бронеодежды скрытого ношения, представленных в сети интернет компаниями, являющимися лидерами по производству такой одежды. На основании проведенных исследований разработана предпочтительная модель бронежилета скрытого ношения. Определены конструктивные признаки ее основных деталей.

**Ключевые слова:** бронежилет скрытого ношения, модели-аналоги, эргономичная конструкция.

## Constructive Solution for the Model of Concealable Body Armor

S. Alakhova<sup>1</sup>, N. Bodyalo<sup>2</sup>, O. Shavneva<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus

<sup>3</sup>Minsk State Vocational and Technical College of Garment Industry, Republic of Belarus

E-mail: alakhova\_sv@bk.ru<sup>1</sup>, kito\_bodyalo@mail.ru<sup>2</sup>, o\_shavneva@mail.ru<sup>3</sup>

**Annotation.** The article presents a comparative analysis of analogous models of concealable body armor advertised on the Internet by companies that are leaders in the production of this kind of clothing. Based on the research, a preferred model of a concealable body armor has been developed. The construction features of its main parts are determined.

**Key words:** concealable body armor, analogous models, ergonomic construction.

В условиях глобализации белорусская легкая промышленность может ориентироваться не только на региональные потребности, но и на общемировые тенденции, среди которых, в силу большого количества локальных вооруженных конфликтов, нестабильной криминогенной обстановки в отдельных областях, отмечен рост интереса к средствам индивидуальной защиты, в частности – к бронезащите. Ее используют военнослужащие, сотрудники милиции, инкассации, частных охранных предприятий, в том числе сотрудники групп личной охраны, а также частные лица при высокой степени угрозы.

Создание бронеодежды скрытого ношения в соответствии с реальными условиями ее эксплуатации является сложной научной и практической задачей. В такой одежде при использовании ее в экстремальных условиях должны сочетаться малая масса и высокие защитные свойства, хорошие гигиенические свойства – высокие воздухопроницаемость и влагопроводность, она не должна визуализироваться под одеждой. Бронеодежда должна не только обладать высокой степенью защитной эффективности и удобством в эксплуатации,

но и обеспечивать оптимальные условия для определенной деятельности.

Защитные свойства такой одежды определяются защитными показателями используемых материалов. Создание новых, перспективных бронежилетов скрытого ношения связано с появлением облегченных текстильных материалов с высокими защитными свойствами. Вместе с тем существенное значение в достижении оптимальной защитной эффективности бронеодежды имеет и конструктивное решение. Поэтому в настоящее время к числу основных задач по совершенствованию бронеодежды скрытого ношения относится задача создания высокоэффективных и эргономичных конструкций такой одежды.

Одним из этапов разработки моделей бронежилетов скрытого ношения является изучение и анализ моделей-аналогов ведущих фирм-производителей с целью получения достоверной информации, необходимой для определения предпочтительной модели.

Информация о бронеодежде скрытого ношения, изготавливаемой в Республике Беларусь, отсутствует. В то время как большой модельный ряд

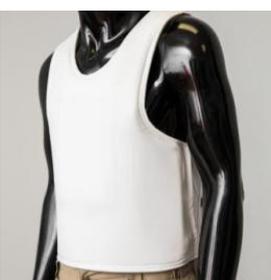
представлен российскими компаниями, а также определенный интерес представляет бронеодежда компаний США, Израиля, Великобритании, Индии, Украины и др. Поэтому в качестве объекта исследования были выбраны модели бронежилетов

ведущих фирм как ближнего, так и дальнего зарубежья. Виды и краткая характеристика бронежилетов, выбранных для анализа, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Виды и краткая характеристика бронежилетов

Название модели, фирма-производитель, внешний вид изделия	Краткая характеристика (отличительные особенности)
1	2
<p>Бронежилет скрытого подрубашечного ношения «Ямайка», АО «ФОРТ Технология», РФ</p> 	<p>Лёгкий чехол из трикотажной сетки с отделениями на текстильной застежке для размещения защитных элементов груди и спины, расположенными на внутренней стороне чехла; четыре боковые текстильные застежки и кулиски; внешний чехол из дышащей сетки; имеется нижний фартук для заправки в брюки; 1 класс защиты</p>
<p>Бронежилет скрытого ношения ОПЕРАТОР-1С, НПФ «ТЕХИНКОМ», РФ</p> 	<p>Оснащается унифицированными керамико-композитными бронепанелями (грудной и спинной) 6А или 5А класса, либо гибкими композитными бронепанелями 2 класса защиты, широкие боковые застежки выполнены из эластичных лент, с фиксацией на широкую текстильную застежку, внутренняя сторона выполнена из объемной секи «AirMesh»; есть устройство экстренного сброса бронежилета; класс защиты – 2-6А</p>
<p>Бронежилет скрытого ношения Hagor Robo, компания Hagor, Израиль</p> 	<p>Бронежилет состоит из переда и спинки с мягкими бронепанелями. На передне и спинке изнутри имеется грудной карман (15 на 20 см), в него можно поместить дополнительную жесткую панель, оснащен двумя внешними карманами: на груди и на спине. В них можно установить пуленепробиваемые панели (25 на 30 см), застегивается на текстильные застежки, размер регулируется в 4 точки, изменение класса защиты производится сменой бронепанелей, класс защиты 3А</p>
<p>Бронежилет скрытого ношения Slick. Харьковский завод средств индивидуальной защиты, Украина</p> 	<p>Состоит из переднего, спинного модулей и двух съёмных боковых модулей, имеет четыре эластичные бретели, которые могут быть зафиксированы в любой части жилета, внутренняя часть бронежилета выполнена из материала Coolmax; внешняя часть бронежилета выполнена из материала Velcro, 1 класс защиты</p>

## Окончание таблицы 1

1	2
<p>Бронежилет скрытого ношения JCO II D, MKU Limited, KANPUR, INDIA (HEAD OFFICE)</p> 	<p>Изготовлен в виде майки с окантовкой срезов и гибкими баллистическими панелями на перед, спинке, боковых частях, застежка на тесьму-молнию по левому боковому шву, без регулировок, имеет водоотталкивающий чехол, 1 класс защиты</p>
<p>Бронежилет скрытого ношения U.S. Armor Enforcer XP Long Gage, США</p> 	<p>Передняя и задняя части с мягкими бронепанелями, имеет внутренние карманы для расположения дополнительных бронепластин, шесть точек эластичных креплений, внутренняя сетчатая антимикробная ткань, оснащен специальными вставками-«хвостами» для предотвращения сдвига в движении. Уровни защиты: II, IIIA по стандарту NIJ: .06</p>
<p>Premier Body Armor Discreet Executive Vest, США</p> 	<p>Выполнен в виде майки с тканым бронепакетом, закрепленным в карманах переда и спинки, застежка на молнию в боковых швах, легкая растяжимость спандекса, внутри сетка с антимикробным покрытием; бронепанели легко вынимаются; есть возможность дооснащения жесткой бронепанелью</p>
<p>Бронежилет скрытого ношения Under Vest XP-UC01, Mehler Law Enforcement GmbH, Великобритания</p> 	<p>Передняя и задняя части с мягкими бронепанелями, внешними карманами для использования дополнительных жестких бронепанелей. Есть заход секций в области боковых швов, регулировка по плечевым и боковым зонам на текстильную застежку, внутри сетка для организации вентиляции. Класс защиты не указан</p>

Анализ внешнего вида бронезилетов позволил разработать варианты конструктивного решения чехла и определить конструктивные признаки основных деталей бронезилетов скрытого ношения.

Анализ существующих видов бронеодежды позволил сделать следующие выводы:

- ассортимент бронеодежды чрезвычайно широк и разнообразен, однако общим для всех изделий является наличие чехла и вкладываемых в него бронепакетов;

- характерным является применение существенно различающихся по свойствам материалов для изготовления чехла и защитных элементов;

- чехол бронезилета скрытого ношения должен быть прочным, способным выдерживать вес бронепакетов, обеспечивать их быстрое размещение и извлечение, а также иметь возможность регулировки по обхвату и росту;

- бронезилеты скрытого ношения, предлагаемые производителем, как правило, основаны на мягких баллистических пакетах, имеют класс защиты 1 и 2, что обеспечивает гибкость изделия. Тканевый баллистический пакет размещается внутри текстильного чехла, отвечающего за расположение бронепанелей на поверхности тела человека. Имеются механизмы для извлечения бронепакета с целью замены или для санитарной обработки чехла;

- бронезилеты скрытого ношения чаще всего являются легкими и ультралегкими, не имеющими ограничения по времени ношения, с весом от 1 до 3,2 кг при классе защиты 1-2 и с повышением веса при увеличении класса защиты. С дополнительными жесткими бронеплитами, в некоторых моделях класс защиты увеличивается от третьего до шестого, но при этом ухудшаются маскировочные свойства изделия;

В результате проведенного анализа моделей-аналогов установлены конструктивные элементы, наличие которых в бронезилетах скрытого ношения является предпочтительным:

- элементы, регулирующие прилегание изделия к телу человека, которое может осуществляться за счет эластичных свойств материалов чехла; за счет боковых регулировочных элементов; либо с регулировкой по высоте и объему за счет верхних и боковых регулировочных элементов. В качестве регулировочного элемента может использоваться неэластичный элемент, закрепляющийся на текстильную тесьму; эластичный элемент, закрепляющийся на текстильную тесьму; неэластичный элемент с регулировочной пряжкой, закрепляющийся на текстильную тесьму.

- карманы на внешней стороне чехла либо на внутренней для расположения дополнительных жестких бронеплит;

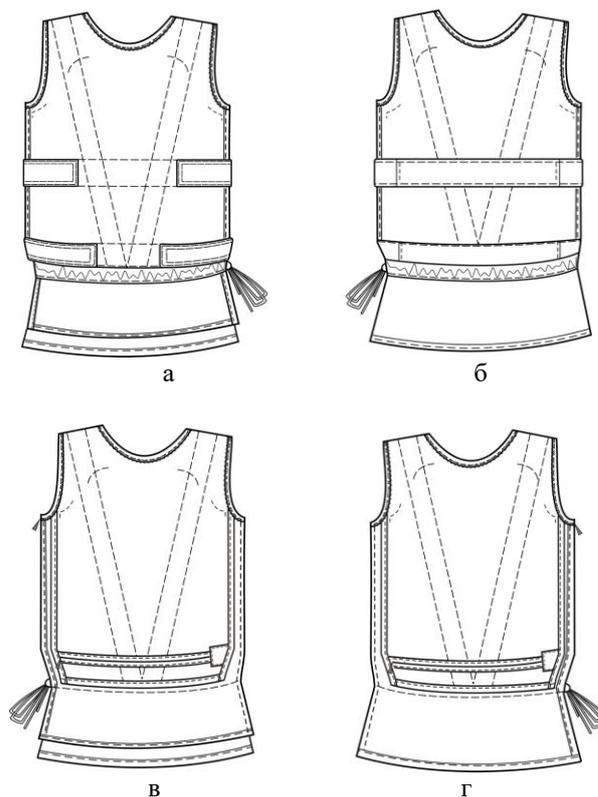
- вентиляционные элементы с внутренней стороны чехла. Эту функцию могут выполнять демпферы (климатико-амортизационные подпоры) низкого профиля, объемные сетки «AirMesh»; потоотводящие сетки CoolMax;

- дополнительные элементы (при необходимости), такие как: антирикошетный слой, водоотталкивающая пропитка чехла, нижний фартук для заправки в брюки, устройство экстренного сброса бронезилета, в комплекте может быть чехол белого и черного цветов, невидимость для металлодетекторов, антимикробная обработка внутреннего слоя.

Информация, полученная в ходе предпроектных исследований, послужила основой разработки модели бронезилета скрытого ношения (рис. 1).

Бронезилет скрытого ношения предназначен для защиты пользователя от возможных ранений поражающими элементами стрелкового оружия, осколочными поражающими элементами по классу, определяемому уровнем защиты используемых бронезащитных элементов.

Бронезилет состоит из текстильного чехла, тканевого бронепакета грудной секции, тканевого бронепакета спинной секции, жесткой бронепластины грудной секции, жесткой бронепластины спинной секции. Тканевые бронепакеты и жесткие бронепластины являются сменными и определяют уровень защиты и уровень усиленной защиты бронезилета.



**Рисунок 1 – Эскиз модели бронезилета скрытого ношения: а) внешний вид переда; б) внешний вид спинки; в) внутренний вид переда; г) внутренний вид спинки**

Внешний слой чехла бронезилета, выполненный из эластичной трикотажной сетки, представляет собой перед и спинку, соединенные по плечевым швам и

правому боковому шву. В области левого бокового шва перед и спинка застегиваются на разъёмную тесьму-молнию. На уровне талии и на 15 см выше уровня талии на спинку настроены ремни регулировки степени прилегания изделия, состоящие из эластичной и неэластичной частей и застегивающиеся на тесьму «Велкро» в области переда. Ниже уровня нижней регулировки перед и спинка стягиваются на кулиску, имеющую выход в области левого бокового шва.

Нижняя часть переда и спинки чехла предназначена для заправки в брюки. Горловина и проймы окантованы эластичной тесьмой. По поверхности переда и спинки с изнаночной стороны в области регулировочных ремней, а также от плечевых швов к середине линии талии настроены усилительные полосы, предохраняющие детали от растяжения в указанных направлениях. По плечевому и боковому швам настроена амортизирующая тесьма.

Со внутренней стороны переда и спинки имеются карманы из бельевого велюра для размещения мягких бронепанелей из баллистических материалов.

Карманы входят срезами в швы обработки горловины и пройм чехла и не доходят до боковых швов переда и спинки, закрепляясь на деталях настрачиванием по нижнему краю и короткими фигурными закрепками, определяющими размещение верхних и нижних углов тканого бронепакета. В нижней части кармана для вкладывания бронепакета обработана застежка на тесьму-молнию. По поверхности карманов с изнаночной стороны от плечевых швов к середине линии талии настроены усилительные полосы, предохраняющие детали от растяжения в указанных направлениях.

Тканевый бронепакет для описываемой модели имеет чехол из подкладочной ткани, на который в соответствии с расположением жизненно важных органов настроен карман для размещения жесткой бронепластины. В нижней части карман имеет застежку на текстильную тесьму, расположенную выше нижнего края кармана.

Разработанная модель бронежилета скрытого ношения является базовой и позволяет создавать варианты этого изделия с различными уровнями защиты за счет сменных бронепанелей и бронеплит.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шавнева, О. В. Анализ ассортимента бронеодежды скрытого ношения / О. В. Шавнева, С. С. Алахова, Н. Н. Бодяло // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: сб. науч. ст. / ВГТУ. – Витебск, 2018. – 335 с.
2. Шавнева, О. В. Требования к материалам для чехлов бронежилетов / О. В. Шавнева, Н. Н. Бодяло, С. С. Алахова // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК-2019): сб. материалов всероссийской (с международным участием) молодёжной научно-технической конференции. – Иваново: ИВГПУ, 2019 – Часть 1. – 364 с.
3. Шавнева, О. В. Обеспечение маскировки бронежилетов скрытого ношения / О. В. Шавнева, С. С. Алахова, Н. Н. Бодяло // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности : материалы Международной научно-технической конференции, 13-14 ноября. – Витебск : УО «ВГТУ», 2019. – С. 197–199.
4. Алахова, С. С. Анализ конструктивного решения моделей-аналогов специальной одежды скрытого ношения / С. С. Алахова, Н. Н. Бодяло, О. В. Шавнева // Материалы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов / УО «ВГТУ». – В 2-х т. – Т. 2. – Витебск, 2020. – С. 133–136.
5. Шавнева, О. В. Анализ потребительских предпочтений при проектировании модели бронеодежды скрытого ношения / О. В. Шавнева, Н. Н. Бодяло, С. С. Алахова // Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь : материалы докладов Международного научно-практического симпозиума, 3 ноября 2020 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2020. – С. 202–205.
6. Gunfighter Anatomy: Proper Wear of Armor. by Gregory Roberts, DC, CES // Электронное издание: THE PROFESSIONAL GUNFIGHTER. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://progunfighter.com/proper\\_wear\\_of\\_armor/](https://progunfighter.com/proper_wear_of_armor/). – Дата доступа: 26.12.2019.
7. Бронежилет скрытого ношения U.S. Armor Enforcer XP Long Large (52-54) 1-й класс Tan (F-500403LT L) // Электронное издание: Интернет-супермаркет Rozetka.ru, Tacticкое снаряжение. Бронежилеты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://hunter.rozetka.com.ua/usarmor\\_enforcer\\_xp\\_long\\_1\\_tan/p1111039/](https://hunter.rozetka.com.ua/usarmor_enforcer_xp_long_1_tan/p1111039/). – Дата доступа: 10.12.2020.

#### REFERENCES

1. Shavneva, O. V. Analysis of the assortment of hidden armored clothing / O. V. Shavneva, S. S. Alakhova, N. N. Bodyalo // Innovative technologies in textile and light industry: Sat. scientific. Art. / VSTU. – Vitebsk, 2018. – 335 p.
2. Shavneva, O. V. Requirements for materials for covers of body armor / O. V. Shavneva, N. N. Bodyalo, S. S. Alakhova // Young Scientists for the Development of the National Technology Initiative (POISK-2019): Collection

of articles. materials of the All-Russian (with international participation) youth scientific and technical conference. – Ivanovo: IVGPU, 2019 – Part 1 – 364 p.

3. Shavneva, O. V. Provision of camouflage of hidden body armor / O. V. Shavneva, S. S. Alakhova, N. N. Bodyalo // Innovative technologies in the textile and light industry: materials of the International Scientific and Technical Conference, November 13-14. – Vitebsk: UO "VSTU", 2019. – S. 197–199.

4. Alakhova, S. S. Analysis of the constructive solution of models-analogues of special clothing for concealed wearing. / S. S. Alakhova, N. N. Bodyalo, O. V. Shavneva // Materials of reports of the 53rd International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students / UO "VSTU". – In 2 volumes. – T. 2. – Vitebsk, 2020. – S. 133–136.

5. Shavneva, O. V. Analysis of consumer preferences when designing a model of hidden wearing armored clothing / O. V. Shavneva, N. N. Bodyalo, S. S. Alakhova // Progressive technologies and equipment: textiles, clothing, footwear: materials of reports of the International Scientific and Practical Symposium, November 3, 2020 / UO "VSTU". – Vitebsk, 2020. – S. 202–205.

6. Gunfighter Anatomy: Proper Wear of Armor. by Gregory Roberts, DC, CES // Electronic Edition: THE PROFESSIONAL GUNFIGHTER. [Electronic resource]. – Access mode: [https://progunfighter.com/proper\\_wear\\_of\\_armor/](https://progunfighter.com/proper_wear_of_armor/). – Access date: 26.12.2019.

7. Concealed body armor U.S. Armor Enforcer XP Long Large (52-54) 1st class Tan (F-500403LT L) // Electronic edition: Internet supermarket Rozetka.ru, Tactical equipment. Bullet-proof vests [Electronic resource]. – Access mode: [https://hunter.rozetka.com.ua/usarmor\\_enforcer\\_xp\\_long\\_l\\_tan/p1111039/](https://hunter.rozetka.com.ua/usarmor_enforcer_xp_long_l_tan/p1111039/). – Access date: 12.10.2020.

### SPISOK LITERATURY

1. Shavneva, O. V. Analiz assortimenta broneodezhdy skrytogo nosheniya / O. V. SHav-neva, S. S. Alahova, N. N. Bodyalo // Innovacionnye tekhnologii v tekstil'noj i legkoj promyshlennosti: sb. nauch. st. / VGTU. – Vitebsk, 2018. – 335 s.

2. SHavneva, O. V. Trebovaniya k materialam dlya chekhlov bronezhiletov / O. V. SHavneva, N. N. Bodyalo, S. S. Alahova // Molodye uchenye – razvitiyu Nacional'noj tekhnolo-gicheskoy iniciativy (POISK-2019): sb. materialov vserossijskoj (s mezhduna-rodnyim uchastiem) molodyozhnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii. – Ivanovo: IVGPU, 2019 – CHast' 1. – 364 s.

3. Shavneva, O. V. Obespechenie maskirovki bronezhiletov skrytogo nosheniya / O.V. SHavneva, S.S. Alahova, N.N. Bodyalo // Innovacionnye tekhnologii v tekstil'noj i legkoj promyshlennosti : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy kon-ferencii, 13-14 noyabrya. – Vitebsk : UO «VGTU», 2019. – S. 197–199.

4. Alahova, S. S. Analiz konstruktivnogo resheniya modelej-analogov special'noj odezhdy skrytogo nosheniya / S. S. Alahova, N. N. Bodyalo, O. V. SHavneva // Materialy dokladov 53-j Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii prepodavatelej i studentov / UO «VGTU». – V 2-h t. – T. 2. – Vitebsk, 2020. – S. 133–136.

5. Shavneva, O. V. Analiz potrebitel'skih predpochtenij pri proektirovanii modeli broneodezhdy skrytogo nosheniya / O. V. SHavneva, N. N. Bodyalo, S. S. Alahova // Progressivnye tekhnologii i oborudovanie: tekstil', odezhda, obuv' : materialy dokladov Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo simpoziuma, 3 noyabrya 2020 / UO «VGTU». – Vitebsk, 2020. – S. 202–205.

6. Gunfighter Anatomy: Proper Wear of Armor. by Gregory Roberts, DC, CES // Elektronnoe izdanie: THE PROFESSIONAL GUNFIGHTER. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [https://progunfighter.com/proper\\_wear\\_of\\_armor/](https://progunfighter.com/proper_wear_of_armor/). – Data dostupa: 26.12.2019.

7. Bronezhilet skrytogo nosheniya U.S. Armor Enforcer XP Long Large (52-54) 1-j klass Tan (F-500403LT L) // Elektronnoe izdanie: Internet-supermarket Rozetka.ru, Takticheskoe snaryazhenie. Bronezhilet [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [https://hunter.rozetka.com.ua/usarmor\\_enforcer\\_xp\\_long\\_l\\_tan/p1111039/](https://hunter.rozetka.com.ua/usarmor_enforcer_xp_long_l_tan/p1111039/). – Data dostupa: 10.12.2020.

Статья поступила в редакцию 08.10.2020