

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНОЙ КОНСТРУКТИВНОЙ ПРИБАВКИ В БРОНЕЖИЛЕТЕ

Н.А. САХАРОВА, В.Е. КУЗЬМИЧЕВ

(Ивановская государственная текстильная академия)

Из известных в настоящее время средств индивидуальной защиты работников правопорядка и военнослужащих наиболее эффективным и потому наиболее часто применяемым является бронезилет (БЖ).

Опыт эксплуатации БЖ в различных условиях показал, что от конструкции БЖ, его внутреннего устройства зависит не только непосредственно защищенность бойца, но и его боеспособность в экстремальных ситуациях, поскольку большой вес и жесткость БЖ во многих случаях оказывают негативное (сковывающее) действие.

В связи с этим вопрос совершенствования конструктивного решения БЖ с учетом не только основных баллистических характеристик, но и факторов комфортности является задачей и актуальной, и своевременной. Ее решение сводится в основном к определению рациональных параметров конструкции БЖ в соответствии с задаваемым классом защитной структуры и площадью защиты жизненно важных органов, а значит к расчету величин конструктивных прибавок.

Под классом защитной структуры понимают показатель стойкости защитной бронеодежды к воздействию средств поражения заданного вида [1].

В общем виде согласно [2] конструктивную прибавку P_k рассчитывают по формуле

$$P_k = P_{\text{мин.физиолог}} + P_{\text{ТМ}}, \quad (1)$$

где $P_{\text{мин.физиолог}}$ – прибавка минимально-физиологическая; $P_{\text{ТМ}}$ – прибавка на толщину пакета материалов.

Величина минимально-физиологической прибавки определяется как макси-

мальная из прибавок на свободу дыхания, кровообращения, воздушную прослойку. Величины последних зависят от конструкции, назначения изделия и требований моды.

Следует отметить, что расчет прибавок в БЖ требует иного, в сравнении с другими видами одежды, подхода, поскольку БЖ имеет ряд принципиальных отличий.

Во-первых, принципиальным является конструктивное отличие. БЖ состоит из двух разъемных модулей – грудного и спинного, которые соединяются посредством верхних и боковых креплений. Такое конструктивное решение позволяет рассматривать БЖ как динамическую трансформируемую систему.

Посредством более (или менее) плотного затягивания верхних и боковых креплений пользователю предоставляется возможность самому регулировать степень свободы между телом и БЖ с учетом физиологических особенностей фигуры и динамических требований. Следовательно, при определении конструктивной прибавки, например, по линии груди, прибавками на свободу дыхания, кровообращения можно пренебречь, а учесть только прибавку на воздушный зазор для обеспечения вентиляции пододежного пространства и вывода продуктов перспирации.

Во-вторых, как и всю специальную одежду, БЖ проектируют на два смежных размера и роста. Согласно [1] установлено четыре основных размера:

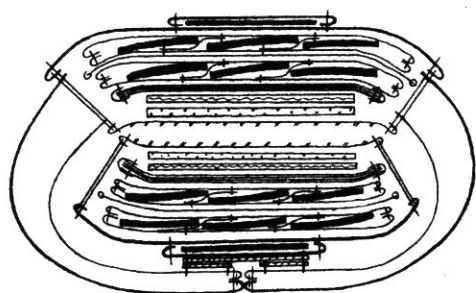
- 1 – рост (Р) до 176 см включительно, $O_{\text{ГП}} = 96-100$ см;
- 2 – Р=176-182, $O_{\text{ГП}} = 100-104$ см;
- 3 – Р=182-188, $O_{\text{ГП}} = 104-108$ см;
- 4 – Р=182-188, $O_{\text{ГП}} = 108$ и более.

В связи с этим при определении величины конструктивной прибавки необходи-

мо учесть, что БЖ предназначен для разных размеров и должен обеспечивать должное прилегание на фигурах меньшего и большего размеров.

Цель настоящей работы состояла в разработке методики расчета величины основной конструктивной прибавки в БЖ с учетом особенностей конструктивного решения БЖ и размерных признаков фигуры.

В качестве объекта исследования нами выбран БЖ серии БЖЭС, разработанный в лаборатории кафедры конструирования швейных изделий ИГТА. БЖ согласно [1] соответствует первому размеру, предназначен для наружного ношения, состоит из грудной и спинной секций, которые соединяются между собой посредством верхних и боковых регулировочных элементов, застегивающихся на текстильную застежку и дополнительный хлястик с пряжкой для более сильной фиксации регуляторов. БЖ посредством укомплектовки его бронепластинами может быть модифицирован в БЖ любого класса защиты.



- Условные обозначения:
- основной материал
 - бронезащитный элемент
 - защитный экран
 - антитравматическая панель
 - демпфер
 - внутренний чехол
 - текстильная застежка

Рис. 1

На рис.1 представлено горизонтальное сечение БЖ пятого класса на уровне линии талии, показывающее его конструктивное устройство.

На специальной установке [3] получено горизонтальное сечение мужской типовой фигуры размера 176-100-88 и БЖ второго класса защитной структуры на уровне обхвата груди третьего (рис.2).

Величину основной конструктивной прибавки P_k определяли как разность фак-

тической длины БЖ L_6 и размерного признака фигуры $L_ф$:

$$P_k = L_6 - L_ф . \quad (2)$$

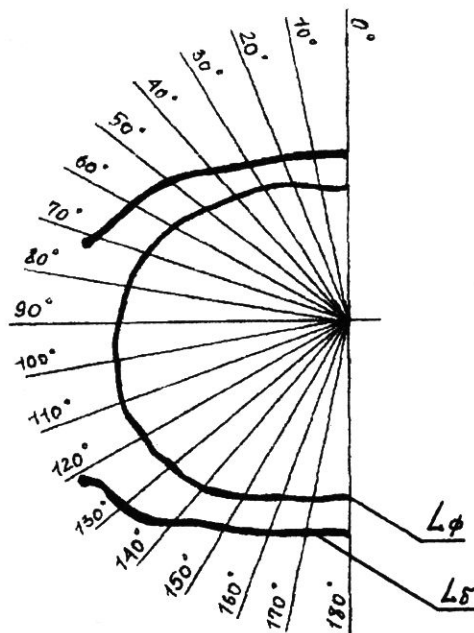


Рис. 2

Поскольку БЖ разработан на два смежных размера, то расчет прибавки выполняли отдельно для размеров 96 и 100 см. В результате расчета P_k на двойной размер (176-96/100) она составила 13 ± 1 см.

Для БЖ минимально-физиологическая прибавка определяется величиной прибавки $P_{возд}$ на воздушную прослойку, так как наличие разъемных модулей позволяет пренебречь прибавками на свободу дыхания и кровообращения.

Тогда

$$P_k = P_{возд} + P_{тм} . \quad (3)$$

Прибавку на толщину пакета материалов рассчитывали способом, основанным на приближении сечения фигуры (в данном случае по линии груди) к форме круга [4]:

$$P_{тм} = \pi t_{пм} , \quad (4)$$

где $t_{пм}$ – толщина пакета материалов, равная сумме толщин материалов, составляющих пакет БЖ.

Таблица 1

№ п/п	Наименование материала	Средняя толщина, см
1	Белье (майка)	0,05
2	Сорочка (китель)	0,05
3	Внутренний чехол	0,07
4	Демпфер	0,78
5	Защитный экран	0,48
6	Внешний чехол	0,07
Итого	Суммарная толщина пакета материалов БЖ второго класса	1,5
7	Плата с бронезелентами	2,0
8	Бронепластины (в карманах БЖ)	0,5
Итого	Суммарная толщина пакета материалов БЖ пятого класса	4,0

В табл.1 приведены значения толщин основных составляющих пакета БЖ второго и пятого классов защитной структуры.

Согласно формуле (4) P_{TM} равняется 5 см. Следовательно, $P_{возд}$ составила 8 ± 1 см.

По той же схеме рассчитана конструктивная прибавка по линии груди для этого же БЖ, но укомплектованного бронезелентами до пятого класса защитной структуры.

В результате получены следующие значения: $P_{TM} = 13$ см; $P_{возд} = 8 \pm 1$ см. Следовательно, $P_K = 21 \pm 1$ см.

При сравнении полученных результатов выявлено, что в БЖ как второго, так и

пятого классов защитной структуры прибавка на воздушную прослойку остается неизменной. Таким образом, расчет P_K в целом для БЖ может быть сведен только к расчету прибавки на пакет.

В общем виде основную конструктивную прибавку можно рассчитать по формуле

$$P_{K(C_{ГIII})} = P_{TM} + (8 \pm 1). \quad (5)$$

По предложенной нами методике расчета конструктивной прибавки по линии груди определена прибавка к длине спины до талии (табл.2).

Таблица 2

Наименование конструктивного участка	Обозначение конструктивного участка на чертеже	Класс защиты БЖ	Величина прибавок, см		Суммарная величина прибавки по участку, см
			P_{TM}	$P_{возд}$	
Ширина изделия под проймой	/31-37/	2	5	8 ± 1	13 ± 1
		5	13	8 ± 1	21 ± 1
Длина спины до талии	/11-41/	2	2	$1,5 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,5$
		5	4	$1,5 \pm 0,5$	$5,5 \pm 0,5$

Зная величины конструктивных прибавок по линии груди и к длине спины до талии, можно определить габариты базисной сетки: ширину по величине участка /31-37/ и длину по величине участка /11-41/:

$$/31-37/ = C_{ГIII} + P_{K(C_{ГIII})} = C_{ГIII} + P_{TM} + (8 \pm 1), \quad (6)$$

$$/11-41/ = D_{ТС} + P_{ДТС} = D_{ТС} + P_{TM} + (1,5 \pm 0,5). \quad (7)$$

Обозначение участков приведено в соответствии с методикой ЕМКО.



Рис. 3

Предложенная методика расчета конструктивных прибавок значительно упрощает процесс проработки чертежа конструкции БЖ на втором этапе (рис.3).

ВЫВОДЫ

1. На основе анализа конструктивных решений бронежилетов для наружного ношения получены горизонтальные сечения бронежилетов серии БЖЭС второго и пятого классов защитной структуры на уровне обхвата груди третьего.

2. Разработана методика расчета величины основной конструктивной прибавки в бронежилете с учетом особенностей его конструктивного решения и размерных признаков фигуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 50744-95. Бронеодежда. Классификация и общие технические требования.
2. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). – Т. 1. Теоретические основы. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1988.
3. Юдина Л.П., Стебельский М.В. Лабораторный практикум по конструированию одежды. Ч. 1 – Конструкция одежды. – Иваново, ИвТИ, 1973.
4. Коблякова Е.Б., Савостицкий А.В., Ивлева Г.С. и др. Основы конструирования одежды. – М.: Легкая индустрия, 1980.

Рекомендована кафедрой конструирования швейных изделий. Поступила 04.02.03.