

Российская академия Ракетных и Артиллерийских наук
Научное отделение 2

Аналитическая справка
«Сравнительные свойства отечественных и зарубежных
средств индивидуальной бронезащиты»



Москва – Петербург

5 апреля 2011г.

ВВЕДЕНИЕ

Воины всех веков использовали средства защиты от оружия противника. Из-за резкого возрастания эффективности поражающих средств на рубеже XIV-XX веков, использование тяжелых доспехов из стали и других металлов утратило свой смысл.

Изобретение в 70-х годах прошлого века сверхпрочных арамидных волокон с плотностью в 5-6 раз ниже стали, а также сверхтвердых керамических материалов, способных разрушить любую пулю, привело к созданию массово применяемых в современных армиях средств индивидуальной бронезащиты.

В настоящее время бронезилет и шлем – неотъемлемая часть экипировки бойца, **важнейший психо-физический фактор боевой активности, смелости и решительности солдата, фактор сохранения жизни и здоровья.**

1. Результаты полигонных испытаний трофейных средств защиты.

На Ржевском полигоне в апреле – мае 2009г. проведены испытания 2 типов (основных) бронешлемов производства США, ЮАР и 4 типов общевойсковых бронезилетов производства США, Украины, захваченных в качестве трофеев на Кавказе в августе 2008г. Результаты сравнительных испытаний с отечественными аналогами представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные свойства бронешлемов

Характеристики	Типа шлема (страна)		
	PASGT/PA-1 США	PASGT ЮАР	6Б7, 6Б7-1 РФ
Масса (М), кг	1,24	1,49	1,20
Площадь защиты (S), дм ²	12,0	12,0	12,8
Противоосколочная стойкость (V ₅₀), м/с	619	503	560
Материал	Органокомпозит на основе волокна Кевлар		Органокомпозит на основе волокон Русар

Из табличных данных можно сделать вывод, что по совокупности основных характеристик отечественные шлемы не уступают зарубежным. Следует отметить большую площадь и меньшую массу отечественных композитных бронешлемов первого поколения, принятых на снабжение около 15 лет назад.

Служебные характеристики. Характеристика рассеивания при стрельбе «лежа с упора» и «стоя с руки» в бронешлемах PASGT на дальности 100м и 25м хуже по отношению к отечественному бронешлему-аналогу до 23%.

Таблица 2

Сравнительные свойства
трофейных и серийных отечественных бронежилетов

Характеристики	Типы бронежилетов (страна)			
	OTV РВВА США	OTV В&Н США	RBR США	6Б13 серийный РФ
Материал	Кевлар керамо- композит	Кевлар керамо- композит	Кевлар керамо- композит	Арамид пр-во РФ органо- керамика
Масса, кг	7,2	10,4	11,4	10,0
Противоосколочная стойкость мягкой части бронежилета, м/с	555	563	416	560
Обеспечивает пулестойкость по площади ЖВО	СВД ЛПС-нет СВД Б32-нет СВД БП -нет	СВД ЛПС-нет СВД Б32-нет СВД БП -нет	СВД БП 50%	СВД Б32-да СВД БП –да СВД ПП-да АКМ-да АК 74-да

Из табличных данных видно, что при сопоставимых весовых характеристиках и противоосколочной стойкости мягкой части бронежилета пулестойкость испытанных зарубежных бронежилетов значительно хуже, чем у серийного отечественного бронежилета 6Б13, принятого на вооружение десять лет назад.

Служебные характеристики. Характеристики рассеивания при стрельбе короткими очередями «лежа с упора» и «стоя с руки» на дальности 100м и

25м соответственно в зарубежных бронежилетах на **12 – 19% хуже по отношению к отечественному бронежилету** аналогичного класса.

2. Сравнение новейших средств индивидуальной бронезащиты.



В 2002г. исследовательским центром Natick разработаны и приняты на вооружение армией США композитные шлемы последнего поколения Advanced Combat Helmet (ACH) фото на рис. ACH призван заменить шлемы PASGT. Массовая закупка шлемов началась в августе 2005г. Этим современным шлемов закуплено в настоящее время не менее 900 тысяч штук. Шлем ACH сделан из нового типа арамидного волокна Кевлар, который обеспечивает улучшенную баллистическую и противоударную защиту. Испытания показывают, что шлем выдерживает попадание 9мм пистолетной пули со скоростью 442м/с и имеет рекордную противоосколочную стойкость среди аналогов, по некоторым данным до **739м/с.**

ACH несколько легче PASGT шлема – его вес 1,36кг и имеет на 8% меньшую площадь защиты. В военных кругах США, несмотря на очень высокую противоосколочную стойкость, развернута серьезная критика этих шлемов за меньшую площадь защиты, чем у предшествующего шлема PASGT. Главным недостатком нового шлема американские эксперты считают большие вырезы в задней части и с боковых сторон головы, что может привести к увеличению черепно-мозговых травм на 30%. Имеется статистика, что только через один госпиталь в Ираке прошло уже 160 военнослужащих США с такими ранениями.

Аналогичными недостатками обладает и новейший израильский шлем R-ACH, который при несколько меньшей массе 1,3кг имеет площадь защиты не более 10,5дм² и противоосколочную стойкость около 670м/с.

На рис. представлены фотографии участков этого шлема после обстрела из пистолета ПМ и стандартным имитатором осколка 1,1г. Обращает на себя внимание очень значительное повреждение камуфлирующего покрытия и наружных слоев защитной структуры.

Здесь же для сравнения показана фотография отечественного шлема 6Б7-1М, испытанного в тех же условиях – повреждения значительно меньше.

R-ACH



6Б7-1М



В последние годы небывалый ажиотаж поднят вокруг французского боевого комплекта Felin. Его поэлементное изучение на выставке «МАКС-2009» позволило установить следующие особенности защитного шлема Felin. Он изготовлен из композита на основе полиэтиленового волокна, обладает большей площадью защиты, чем американский АСН (около 12,5дм²), однако имеет меньшую, чем в США противоосколочную стойкость – 680м/с. Главным недостатком шлема Felin по сравнению с лучшими отечественными шлемами 6Б27 и 6Б7-1М, стоящими на вооружении российской армии является существенно меньшая защита боковой проекции головы.



Felin



6Б7-1М

Контуром 1 показана боковая проекция шлема Felin. Как видно из фотографий в идентичном масштабе, отечественный шлем закрывает существенно большую часть лобно-височной и ушной части. Расчет показывает, что 6Б7-1М защищает 64% боковой проекции головы, а Felin - 47%. Дополнительная защита в боковой проекции обозначена цифрой 2.

Большим недостатком шлема Felin является также **очень низкая тепло- и огнестойкость** полиэтиленового композита, из которого он выполнен. Этот материал начинает размягчаться при температуре выше 80°C, а выше 130°C – плавится. Отечественные арамидные волокна начинают плавиться выше 380°C. Основные свойства лучших зарубежных и отечественных шлемов последнего поколения, стоящих на вооружении, представлены в таблице 3.

Таблица 3

Лучшие зарубежные и отечественные бронешлемы

Характеристики	Тип шлема (страна)			
	АСН (США)	R-АСН (Израиль)	«Felin» (Франция)	6Б7-1М, 6Б27 (Россия)
Материал	Композит из волокна Кевлар	Композит из арамидных волокон	Композит из полиэтиленовых волокон	Композит из волокон Русар, Арус (РФ)
Масса (М) для размера головы 57 – 58см, кг	1,36	1,30	1,36	1,25
Площадь защиты (S), дм ²	10,6	10,5	12,5	12,7
Противоосколочная стойкость (V ₅₀), м/с	736	670	680	650 - 680
Параметр баллистической эффективности S·V ₅₀ /М	57	54	62,5	>66

Как видно из табличных данных, отечественные общевойсковые усиленные бронешлемы 6Б7-1М и 6Б27 по совокупности своих массо-габаритных и защитных свойств не уступают лучшим зарубежным аналогам

последнего поколения, а по интегральному критерию – параметру баллистической эффективности - превосходят их.

3. Экстремальные испытания основных общевойсковых шлемов типа 6Б7-1М.

Для проверки пределов служебной эксплуатации общевойсковой защитный шлем 6Б7-1М, прошедший Государственные испытания по полному циклу кроме отстрела, подвергли следующим дополнительным испытаниям:

А. Неоднократным ударам о бетонное основание с высоты 1,5м и полным размахом руки с максимально приложенной силой удара.

Б. Многократным ударам (7 раз) острой гранью саперной лопаты с максимальной силой испытателя весом 80кг.

В. Обстрелу из пистолета ТТ (50м) после воздействия А, Б;

Г. Выдержке в воде 2 часа после ударов и обстрела по предыдущим пунктам.

Д. Испытанию на противоосколочную стойкость после всех предыдущих опытов.

На рис. показан внешний вид шлема после многократных ударов о бетонное основание и острой гранью саперной лопатки, обстрела, а также в воде.



После всех видов нештатных воздействий подтверждено 100% непробитие шлема пятью выстрелами из ТГ, противоосколочная стойкость $V_{50}=679\text{м/с}$, что выше требований ТТЗ. А также его положительная плавучесть, качество, которым не обладает ни один шлем из арамидных волокон.

4. Сравнение лучших бронежилетов последнего поколения.

Главными отличительными чертами бронежилетов последнего поколения является исполнение их по всей площади из высококачественного противоосколочного материала с поверхностной плотностью не более $5 \text{ – } 6\text{кг/м}^2$, защищающего также от короткоствольного оружия. Кроме того, в них обеспечена защита по проекции жизненно-важных органов (ЖВО) жесткими органо-керамическими бронепанелями, противостоящими боеприпасам длинноствольного стрелкового оружия; стальная броня в новых бронежилетах уже не применяется.

Самым современным бронежилетом в армии США является бронежилет IOTV, боевая эксплуатация которого начата в начале 2010г.

Бронежилет IOTV США



Бронежилет 6Б43 РФ



Для Российской армии разработан и в 2010г. принят на снабжение аналог – штурмовой бронежилет 6Б43 с защитой по высшему классу 6А (см. фото).

Основные характеристики этих бронежилетов представлены в таблице 4.

Таблица 4

Тактико-технические характеристики
отечественных и зарубежных бронежилетов

Наименование характеристик	Типы жилетов и страна	
	ЮТВ США	6Б43 Россия
Масса базового комплекта, кг	9,16	9,0
Масса расширенного комплекта, кг	15 – 18	до 15
Общая площадь защиты (max), дм ²	50 - 55	45 - 50
Уровень противоосколочной стойкости $V_{50\%}$, м/с	~560	~600
Площадь защиты по высшему классу, дм ²	15 - 21	15 - 27
Обеспечивает противопульную защиту	Защита от всех видов ручного огнестрельного оружия кроме СВД	Защита от всех видов ручного огнестрельного оружия

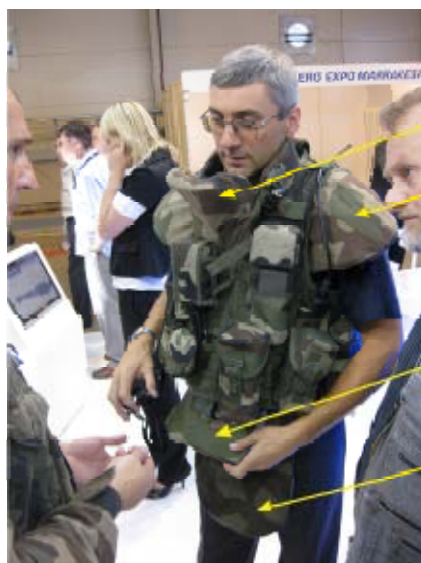
Из табличных данных видно, что отечественный бронежилет при близких массо-габаритных параметрах, обладает большей пробивной устойчивостью, в том числе и к бронебойно-зажигательным боеприпасам.

Бронежилет из защитного комплекта Felin, осмотренный нашими военными специалистами на выставке МАКС-2009 (см. фото на рис.) имеет общую площадь защиты несколько меньше, чем у рассмотренных выше бронежилетов – до 48дм², противоосколочную стойкость около 500м/с, суммарная площадь противопульной защиты не более 10,5дм² к тому же меньшего уровня защиты.

В целом жилет из комплекта Felin значительно уступает по своим защитным свойствам как американскому бронезилету IOTV, так и российскому 6Б-43.



Felin в сборе



Бронежилет Felin

каркасный корпус
для защиты от осколков

протективный корпус
из полиуретана и плексигласа

каркасный корпус

протективный корпус

5. Защитные комплекты для экипажей боевых машин.

Необходимость защиты экипажей боевых машин диктуется следующими главными обстоятельствами:

- возникновением в боевых отсеках бронетехники мощных потоков вторичных осколков даже в случае непробития брони, и тем более в случае пробития;
- огнеопасностью для экипажей любой техники при боевых действиях;
- необходимостью защиты членов экипажа снаружи, после покидания боевой техники.

В связи с этим обстоятельством армии большинства развитых стран мира оснастили своих танкистов и военнослужащих других технических специальностей боевыми защитными комплектами.

В российской армии боевой защитный комплект для экипажей бронированных машин 6Б15 разработан и принят на снабжение в начале 2000-х годов*.

* Коллектив разработчиков удостоен в 2005г. Премии правительства РФ.

Общий вид защитных комплектов и их основные тактико-технические данные представлены в таблице 5 и на рис.

Таблица 5

Основные характеристики защитных комплектов экипажей БМ

Характеристики элементов	Тип защитных комплектов		Разница, %
	Танкиста армии США	6Б15 Россия	
Противоосколочная стойкость шлема V_{50} , м/с	245	540	120
Площадь накладки, дм ²	10,8	9	17
Противоосколочная стойкость бронежилета V50, м/с m=2г	335	495	30
Площадь бронежилета, дм ²	48	49,1	2
Огнестойкость комбинезона* к открытому пламени, с	15	22	30
Общая масса комплекта, кг	4,5	5,8	22

* - площадь идентична



Комплект танкиста
армии США



Защитный комплект 6Б15
экипажей бронемашин РФ

Из табличных данных видно, что при большей массе, отечественный защитный комплект 6Б15 **превосходит комплект танкиста армии США по огнебаллистической защите как минимум на 30%**.

6. Объем закупок средств защиты за рубежом и в России.

Средства индивидуальной бронезащиты по мнению зарубежных военных специалистов это вторая кожа солдата, которая придает ему большую уверенность и смелость при ведении боевых действий и значительно снижает степень боевых потерь. Поэтому **закупка средств защиты является приоритетной позицией во всех странах НАТО.**

Новейшие шлемы АСН сразу после принятия их на снабжение, были заказаны армией США в количестве 840 тысяч штук, несмотря на 100% укомплектованность войск композитными шлемами предыдущей модификации PASGT.

Годовой объем закупок современных бронежилетов вооруженными силами США составил в прошлом году около 1 миллиона штук и лишь в 2011 «снизился» до 700 тысяч штук.

После того, как в августе 2008г. весь мир и российские зрители увидели на экранах телевизоров бойцов наших вооруженных сил в боевых действиях на Кавказе почти поголовно в **стальных шлемах СШ-68 времен Великой отечественной войны** и в бронежилетах времен войны в Афганистане, руководством страны были приняты решительные меры по увеличению закупок имеющихся современных средств защиты в несколько раз.

Отечественная промышленность на 100% и в строго заданные сроки выполнила Госзаказ по СИБ в 2009 и 2010г.!

Однако в 2011 году по непонятным причинам не известны ни объем Госзаказа, ни сроки проведения конкурсов – промышленность бронежилетов и ориентированная на них волоконно-химическая отрасль остановлены!

P.S. При этом по сведениям из информированных источников в последнем конкурсе для сил специального назначения США зарубежными

фирмами были выставлены средства защиты с использованием российского арамидного волокна «Русар».

Заключение

1. Современные средства индивидуальной бронезащиты - основное средство повышения боевой активности, смелости, эффективности солдата и снижения боевых потерь.

2. Все типы отечественных шлемов, бронежилетов и защитных комплектов последнего поколения, базирующиеся на одном из выдающихся достижений отечественной химической науки – сверхпрочных арамидных волокнах - по комплексу защитных свойств не уступают самым передовым зарубежным образцам. Их стоимость также сопоставима с зарубежными аналогами.

3. Объем закупок средств бронезащиты только армией США в десятки раз превосходит закупки МО России.

Харченко Е.Ф.

Председатель Научно-технического совета Ассоциации разработчиков и производителей средств защиты (АРСИБ), Член-Корреспондент РАН, Заслуженный деятель науки РФ, г.Москва

Андреев А.С.

Руководитель секции Научно-технического совета АРСИБ, генеральный директор НПФ «Техинком», г.Санкт-Петербург

Анискович В.А.

Начальник отдела Центрального НИИ Специального машиностроения, лауреат премии Правительства РФ, г.Хотьково Московской обл.

Фаустов О.М.

Полковник запаса ВС РФ, бывший начальник отдела Ржевского полигона, г.Санкт-Петербург