

Глава 5. Поиск направлений дальнейшего совершенствования стрелкового вооружения за счёт боеприпасов

К середине 1980-х гг. в НАТО сложилась система стрелкового вооружения, базирующаяся на четырёх основных патронах:

- 9х19-мм Парабеллум для пистолетов и пистолетов-пулемётов;
- 5,56х45-мм НАТО для автоматических винтовок и ручных пулемётов;
- 7,62х51-мм НАТО для единых и специальных пулемётов (танковых, бронетранспортёрных и т. п.) и снайперских винтовок;
- 12,7х99-мм для крупнокалиберных пулемётов и снайперских винтовок.

Это достаточно стройная система, основанная на вооружении всей армии автоматическим оружием и превосходящая по огневой мощи и эффективности стрельбы стрелковое вооружение времён Второй мировой войны. Вместе с тем, автоматизация стрелкового оружия путём замены магазинных и самозарядных винтовок на автоматические винтовки, несколько повысившая эффективность его огня, со временем стала всё в меньшей степени удовлетворять военных. Причин этого несколько.

Первая – снижение вероятности поражения живой силы из стрелкового оружия вследствие расширяющегося использования средств индивидуальной бронезащиты (СИБ) – бронежилетов. Усовершенствованные противоосколочные жилеты сравнительно небольшого веса стали обеспечивать 100-% защиту от пистолетных пуль и от низкоскоростных осколков снарядов, мин, гранат и т. п. боеприпасов. А тяжёлые бронежилеты со съёмными бронепанелями, прикрывающими области жизненно важных органов – даже от бронебойных винтовочных пуль при попадании с расстояний 8...50 м (в зависимости от типа бронежилета и калибра патрона) и от высокоскоростных осколков.

Второй причиной неудовлетворённости военных характеристиками современного стрелкового оружия является то, что даже при использовании малоимпульсных 5,56х45-мм патронов отдача при стрельбе из автоматических винтовок всё ещё так велика, что автоматическая стрельба из них из малоустойчивых положений по эффективности ненамного превосходит самозарядные винтовки. Цели поражаются в основном первыми (прицельными) выстрелами в очереди, а остальные пули летят мимо цели. Кроме того, вероятности попадания существенно уменьшаются с увеличением расстояния до целей. Поэтому, например, в английской армии автоматический огонь из 5,56-мм винтовок разрешается лишь до 300 м, а далее, как пишет Ник Стидмен, предписывается «вести стрельбу только одиночными выстрелами» [«Солдат удачи», 1996, № 11].

То же пишет А. Буднев, бывший командир группы морского спецназа [«Солдат удачи», 1996, № 5]:

«Стрелковой подготовке в частях [морского спецназа] уделялось огромное внимание... На нас не распространялись ограничения по выдаче боеприпасов. К примеру, за одни стрельбы группа из 10 человек отстреливала из разных видов оружия в упражнениях 1,5–2 тысячи патронов..., а часть в целом за год расходовала патронов в 5–7 раз больше нормы. Основной упор в подготовке делался на быстрое поражение цели в различных ситуациях с первого выстрела. Режим огня устанавливался одиночный, с высоким темпом стрельбы, хотя стрелковые наставления тех лет требовали вести только автоматический огонь. Эффективность нашего варианта стрельбы была подтверждена временем».

Для генерала Маккаффри, «отца» генерального плана развития стрелкового оружия США до 2000 года и далее (программы «Стратегия стрелкового оружия 2000 года» SAS 2000 – см. далее), отправной точкой к его созданию также являлось весьма невысокое мнение об эффективности современного стрелкового оружия [«Defense», 1992, № 1]: «Маккаффри заявил, что 90 % боевых возможностей стрелкового оружия было получено в 1865 году с появлением винтовки Шарпс. После этого потребовались огромные затраты, чтобы получить незначительное изменение характеристик».

Это довольно спорное мнение, но в его основе лежит неудовлетворённость военных эффективностью стрельбы из современного индивидуального автоматического стрелкового оружия. Стремление к повышению эффективности стрельбы из него постоянно подталкивает военных и конструкторов к поиску новых, в том числе нетрадиционных, направлений его совершенствования.

В данном разделе речь пойдёт о боеприпасах для перспективного личного (пистолеты и пистолеты-пулемёты), индивидуального (автоматы, автоматические винтовки) и группового (пулемёты) стрелкового оружия, составляющих основу современных систем вооружения и разрабатывающихся за рубежом с середины 1980-х гг. по планам и программам создания перспективного стрелкового вооружения XXI столетия.

Ещё в ходе испытаний в НАТО в 1977–79 гг. по выбору второго стандартного патрона, в США в декабре 1978 года была принята программа JSSAP вместо действовавшей до того времени программы ARSAP (см. выше).

JSSAP (Joint Service Small Arms Program – «Программа общего служебного стрелкового оружия») – программа разработки семейства образцов стрелкового вооружения в интересах всех родов войск США – Сухопутных, ВМС, ВВС, Морской пехоты и Морской пограничной охраны.

Её целями являлись:

1. Организационно-экономические:

- определение очерёдности разработки образцов оружия, с учётом ограниченности отпущенных средств;
- объединение материальных ресурсов различных военных ведомств и исключение дублирования при создании разновидностей образцов стрелкового оружия;
- углублённая стандартизация вооружения в различных родах войск в США и в НАТО в целом;
- повышение эффективности всего цикла разработки оружия.

Разрабатываемые образцы вооружения должны обладать высокой технологичностью, быть экономичными в производстве и отвечать современным и будущим требованиям армии США.

2. Технические:

А. Личное оружие и оружие самообороны:

Разработка пистолета под 9-мм патрон Парабеллум [вместо 11,43-мм пистолетов] и 9-мм пистолета-пулемёта под названием Dinky Devil [по аналогии с перспективным 12,7-мм пулемётом Dover Devil].

Б. Индивидуальное оружие:

Разработка штурмовой автоматической винтовки с самозарядным подствольным гранатомётом (вместо 7,62-мм винтовки M14 и 5,56-мм винтовки M16A1 с однозарядным 40-мм подствольным гранатомётом M203), обеспечивающей увеличение вероятностей попадания и поражения живых целей по сравнению с винтовкой M16A1 не менее чем на 25 %.

Новая винтовка должна обладать более высокой надёжностью, чем M16A1 (со средним количеством выстрелов до получения задержки не менее 1000), обеспечивать более простое техническое обслуживание и иметь более совершенные прицельные приспособления, обеспечивающие определение расстояния до цели в процессе прицеливания.

Самозарядный гранатомёт должен обеспечивать увеличение дальности эффективной стрельбы по сравнению с гранатомётом M203.

В. Среднее боевое оружие:

- облегчённый единый 7,62-мм пулемёт вместо штатного пулемёта M60 (по ТТТ его вес должен быть не более 8,6 кг вместо 10,5 кг у пулемёта M60);
- завершение работ по отработке лёгкого ручного пулемёта пехотного отделения – автоматического оружия SAWS [см. выше] – в соответствии с ТТТ, утверждёнными в 1970 году, по которым ручной пулемёт с боекомплектом в 200 патронов должен был весить не более 10 кг.

Г. Снайперское вооружение: разработка новой снайперской винтовки вместо винтовки M21.

Д. Крупнокалиберное оружие: продолжение работ над 12,7-мм пулемётом «Dover Devil».

Е. Подводное оружие: стрелковое оружие для стрельбы под водой и боеприпасы для него, в том числе многопульные патроны.

Ж. Оружие, предназначенное для временного вывода противника из строя, в том числе многопульные несмертельные выстрелы, мгновенно парализующие противника.

3. Разработка новых типов боеприпасов:

- с сердечниками пуль, обеспечивающими пробитие прочных целей;
- повышение начальной скорости пуль за счёт разработки порохов с большим к.п.д. О том, что работы в этом направлении велись, позднее писал Ник Стивден [«Defense», 1992, т. 23]: «Фирма «Olin» сообщила о разработке 5,56-мм, 7,62-мм и 12,7-мм боеприпасов с применением прессованных пороховых зарядов, что увеличивает на 30 % их вес, обеспечивая более высокую начальную скорость без увеличения максимального давления»;
- с пулями увеличенной относительной длины;
- многопульных и дробовых патронов к боевому оружию (оружие CAWS);
- малошумных на полёте пуль;
- универсальных пуль для поражения различных целей;
- увеличение ресурса стволов при высоких начальных скоростях за счёт абляционного покрытия пуль.

Об исследованиях в области подствольных гранатомётов по программе JSSAP в 1979 году писал Роберт Макхью [186]:

«Существующий 40-мм гранатомёт, крепящийся к стволу винтовки M16A1, явился эффективным дополнительным средством в боевых условиях. Он представляет собой оружие, заряжаемое с казённой части, одноразового действия, предназначенное для стрельбы одиночными выстрелами различными боеприпасами.

Гранатомёт M203 рассматривается как средство подавления и вывода из строя целей, находящихся вне зоны поражения настильным огнём. С помощью гранатомётов можно подавить или повредить бронированные машины противника до тех пор, пока не будет применено другое противотанковое оружие, такое как ПТУР «TOW» или «Dragon».

Современная тактика на поле боя будет включать театры военных действий, исход сражений на которых в значительной степени будет зависеть от эффективного применения гранатомётов.

На основании этого у представителей армии стал проявляться интерес к самозарядному оружию одиночного огня многократного действия. Так как вес 40-мм гранат вносит некоторые ограничения в проекты вариантов нового гранатомёта..., армия прибегла к экспериментальной разработке нового 30-ммкумулятивного боеприпаса двухцелевого назначения (HEDP).

	40-мм граната M433	30-мм кумулятивная граната HEDP
Начальная скорость, м/с	75	84
Максимальная дальность стрельбы, м	400	515
Дульный импульс, кгс×с	3	3
Минимальная толщина пробиваемой брони, мм	20	20
Вес боеприпаса, г	230	179
Длина патрона, мм	102	95
Объём патрона, см ³	86	66

Боевая часть 30-мм гранаты «HEDP» снаряжается компонентами осколочно-фугасного действия с целью применения против живой силы и компонентами кумулятивного заряда для поражения бронированной техники. Введение взрывателя обеспечивается на расстояниях 15–28 м от дула. В настоящее время в своих исследованиях разработчики опираются на опытный образец самозарядного гранатомёта «4-кратного применения», который крепится на стволе винтовки M16A1.

Позже подтверждалось, что фирмой «AAI» разрабатывается самозарядный 4-зарядный гранатомёт к штурмовой винтовке (3 гранаты в подствольном трубчатом магазине, четвёртая – в патроннике) с дальностью стрельбы 515 м вместо 400 м при стрельбе из гранатомёта M203. Журнал «Аргументы», 1982, т. 32, №10 писал об этом: «В настоящее время военные рассматривают однозарядный гранатомёт как оружие, недостаточно удовлетворяющее условиям быстротечных боевых операций с участием мотопехоты. Поэтому проводятся работы по созданию многозарядного полуавтоматического подствольного гранатомёта для стандартной винтовки. Военными конструкторами были созданы макеты 4-зарядного полуавтоматического гранатомёта для винтовки M16A1 по программе JSSAP».

Достаточно подробная история разработки подствольных и станковых гранатомётов и гранат для них в США с начала 1950-х гг. описана Ником Стивменом – см. раздел 5.3.3. О боеприпасах для индивидуального оружия сообщалось, что для перспективной штурмовой винтовки отрабатываются подкалиберные патроны 5,56/4,32 мм и патроны с оперёнными подкалиберными пулями.

В отношении первых сообщалось, что в 1978 году прошли оценочные испытания высокотемпной винтовки, стреляющей короткими очередями с отсечкой в 3 выстрела патронами калибра 5,56/4,32 мм (вес пули 2,75 г, $V_0 = 1120$ м/с), которые «подтвердили возможность получения меньшего рассеивания пуль и повышение эффективности стрельбы по сравнению с винтовкой M16A1».

В связи с вновь повысившимся интересом к патронам с оперёнными подкалиберными пулями в программу JSSAP было включено исследование проблем, связанных с разработкой стреловидных боеприпасов.

При этом отмечалось, что присущие им недостатки «в значительной степени устранены» за счёт конструкции 4-секторного поддона и использования нарезного ствола с пологой нарезкой. Большие надежды возлагались на многопульные патроны со стреловидными пулями. Подробнее об этом см. далее.

Ник Стивмен описывает и экзотические исследования по программе JSSAP [«Defence», 1990, т. XXI, № 1]:

«Фирма «AAI Corporation», более известная по её пионерским работам со стреловидными боеприпасами, позже разработала формируемые взрывом снаряды (EFP) в калибре 8 мм. При испытаниях конус из вольфрама весом 0,42 г, начинённый взрывчатым веществом C4, сформировался в цилиндр со скоростью 732 м/с, а вольфрамовая тарелка весом 0,2 г, снаряжённая тем же ВВ, сформировалась в линзу, достигшую скорости 2438 м/с.

Тем временем университет в Остине создал лабораторную рельсовую пушку калибра 12,7 мм, подходящую для установки на лёгких транспортных средствах. Она предназначена для стрельбы снарядами весом 32 г со скоростью 2000 м/с и должна быть способна вести залповую стрельбу. Эта работа является частью программы JSSAP и называется программой электромагнитной малокалиберной пусковой установки, которая должна быть закончена в 1990 году».

По имеющимся сведениям, это направление не реализовано на практике до настоящего времени.

В процессе выполнения программы JSSAP предусматривался как пересмотр образцов стрелкового и гранатомётного вооружения более ранних концепций (SFR, SBR, DCR, «Dover Devil»), так и разработка новых концепций – CAWS, CARS, ACR и др.

Программа JSSAP переросла в программу SAMP, идеи которой, в свою очередь, были обобщены в 1986–88 гг. в программе SAS 2000 («Стратегия стрелкового оружия 2000 года»), по которой были сформулированы требования к перспективному оружию самообороны, к индивидуальному и групповому оружию.

В конце 1990-х гг. аналогичные программы выполнялись в Бельгии (F2000), в Великобритании (FIST), во Франции (FELLIN и PAVOR) и в Германии («Солдат 2001 года»).

Наконец, последней американской программой развития стрелкового вооружения, объединённой с программой создания перспективной экипировки солдата будущего (Land Warrior), является программа OFW (Objective Force Warrior), рассчитанная на период 2010–2020 гг.

Учитывая, что работы в различных направлениях велись одновременно, дальнейшее изложение материалов даётся, по возможности, по видам вооружения.

Результаты этих поисков в конце XX – начале XXI столетий описаны ниже. Но начнём с описания истории совершенствования современных бронезилетов.

5.1. Развитие средств индивидуальной защиты солдат

Об опытах использования металлических нагрудников во время Русско-Японской войны говорилось в первой части. Там же приводилось упоминание о полицейских «лёгких и гибких панцирях» в книге Бутурлина 1913 года. Чем же был вызван интерес к возрождению забытых со Средних веков доспехов?

У полицейских – стремлением защититься от револьверных и пистолетных пуль. В пехоте – желанием уменьшить потери от высокоскоростных «панцирных» пуль и осколков снарядов, которые начали превалировать на поле боя [212]: «Уже в Русско-японскую войну... артиллерийский огонь поражал живые цели не только круглыми шрапнельными пулями, но и осколками самой причудливой формы, появились минные ранения, ранения ручными гранатами».

По литературным данным, во время Первой мировой войны осколочные ранения составляли 60–80 % всех огнестрельных ранений. С началом Первой мировой войны боевые потери оказались огромными с обеих сторон [212]:

«1 августа 1914 года началась Первая мировая война... Число раненых сразу же достигло весьма больших цифр... Довольно скоро стало ясным, что излечение раненого и возвращение его в строй – вопрос не только касающийся здоровья этого раненого, но главным образом это вопрос победоносного завершения войны».

Та же тенденция сохранилась во время Второй мировой войны, несмотря на широкое применение автоматического стрелкового оружия [212]: «Соотношение осколочных и пулевых ранений за всю Великую Отечественную войну [в Советской Армии] – 57:43 (56,8:43,2 %). По годам оно растёт от 51:49 в 1941 году до 61:39 в 1945 году».

В попытках уменьшить боевые потери, во время Первой мировой войны в английской и в итальянской армиях для пулемётчиков и открытых боевых постов стали применять стальные нагрудные пластины весом до 9 кг, в германской армии – весом 10 кг, состоящие из трёх бронеплит. Однако они не прижились, так как были слишком тяжелы, неудобны в эксплуатации, не подгонялись индивидуально по фигуре, и от них отказались.

Более широкое применение нашли лёгкие средства защиты от осколков. В 1917 году американцы и французы изготовили около 100 тысяч набрюшников (весом 1 кг), которые оказались достаточно эффективными, задерживая значительную часть низкоскоростных осколков.

К концу Первой мировой войны около 5 % личного состава действующей армии Западных государств было обеспечено индивидуальными средствами противоосколочной защиты тела. Средств защиты от пуль найдено не было. В статье [«Defence Material», 1982, т. 7, № 6] говорится: «Металлические бронезилеты появились в США

в 1920–1930 годах. Во время Второй мировой войны и войны в Корее использовались «жилеты», предохраняющие от огня зенитной артиллерии».

О довоенных работах в США по созданию бронезилетов практически ничего не известно. Очевидно, это были опытные образцы защитных средств для экипажей самолётов. Это подтверждается тем, что в ходе Второй мировой войны в США сначала были разработаны бронезилеты для ВВС, и лишь в конце войны – первый табельный армейский защитный жилет M12. Уильям Кохен (William A. Cohen) пишет об истории разработки защитных бронезилетов в США [«Ordnance», 1973, т. LVIII, № 319]:

«Первыми бронезилетами, разработанными во время Второй мировой войны, были жилеты для экипажей самолётов В-17 и В-24, обеспечивающие необходимую защиту от зенитного огня во время боевых действий в Европе. Между внутренней и внешней частями этих бронезилетов из парусины вставляются пластины из легированной стали площадью 13 дм², способные защитить от обычных оболочечных пуль калибра .303 при скоростях до 380 м/с.

Бронезилет новой конструкции, предназначенный для защиты груди и спины, весил около 7,9 кг. Конечно, такая дополнительная нагрузка была воспринята членами экипажа без особого энтузиазма, но её терпели по необходимости. Аналитические исследования показали, что эти бронезилеты предотвратили 74 % ранений в части тела, защищённые им, а смертельный исход при попадании пуль в живот и в грудную клетку уменьшился до 82,9 и 77,1 % соответственно. К концу Второй мировой войны было выпущено более 400 тысяч таких бронезилетов...

ВМС разработали жилет общего назначения с пластинами из стекловолокна внутри него, который позже был стандартизован Корпусом морской пехоты. Вес такого улучшенного бронезилета со специальными пластинами, известными как «Дорон», составляет 6 фунтов [2,7 кг] и обеспечивает необходимую защиту от патронов .45 с пулей весом 14,9 г со скоростью 800 ф/с [244 м/с]. Некоторое количество этих бронезилетов было поставлено в район Тихого океана для проведения оценочных испытаний во время боевых действий на Окинаве. Однако подразделение, которое должно было провести эти испытания, не принимало участия в боевых действиях, и поэтому официальной оценки не было.

Армия, после разработки нескольких опытных образцов бронезилетов, направила свои усилия на стандартизацию бронезилета мод. M12 из нейлона и алюминиевых пластин. Этот бронезилет также был отправлен для испытаний в район Тихого океана, но боевые действия завершились раньше, чем планировались оценочные испытания.

Программа испытаний бронезилетов была быстро возобновлена в связи с развязыванием военного конфликта в Корее... В 1951 году Служба по спасению раненых на поле боя сообщила, что по их предположениям большое количество осколков могло бы быть задержано бронезилетом, обеспечивающим защиту от осколков со скоростью 1200 ф/с [366 м/с] и ниже...

В сравнительно короткие сроки Армия выбрала новый полностью нейлоновый бронезилет весом 8,5 фунтов [3,9 кг], обеспечивающий необходимую защиту от осколков, который известен под индексом M52. Во время испытаний при стрельбе имитаторами осколков калибром 5,6 мм весом 1,1 г для бронезилета M52 получили среднюю скорость $V_{50} = 1250$ ф/с [381 м/с], т. е. при этой скорости 50 % осколков пробиты бы бронезилет, а 50 % – нет. [По нашей терминологии, это скорость 50–% пробития преграды.]

Анализ результатов использования бронезилетов показал, что бронезилетами предотвращено 67,9 % ранений всеми типами ранящих элементов, а смертельные ранения груди и живота уменьшены до 65,6 %. В 1960-х годах этот бронезилет был улучшен за счёт добавления защитного воротника и получил индекс M69.

В этот же период Корпусом морской пехоты была завершена разработка бронезилета «Дорон» с нейлоновыми прокладками в области плеч и верхней части грудной клетки. Этот бронезилет обеспечивает необходимую защиту от пуль пистолета калибра .45 или пистолета-пулемёта «Томпсон» в упор, от всех осколков американских ручных гранат с расстояния 3 фута, задерживает 75 % осколков американского 81-мм миномёта с расстояния 10 футов от места разрыва, защищает от ударов всех американских штыков. На базе этого бронезилета был разработан стандартный в настоящее время бронезилет M1955 Корпуса морской пехоты.

Основной причиной, побудившей разработать совершенно новый бронематериал, а именно сложный материал из керамики и стекловолокна, явилось широкое использование вертолётов в Юго-Восточной Азии, в зонах эффективного концентрированного наземного огня из стрелкового оружия. Бронезилет с приемлемым весом от 24 до 36 фунтов [9,1–13,6 кг] для членов экипажа вертолётов обеспечивал необходимую защиту от обычных и бронебойных пуль калибра 7,62 мм.

Значительно улучшив эту модель, Армия представила новый бронезилет, обеспечивающий защиту от огня стрелкового оружия, Сухопутным войскам. Вес этого бронезилета 22 фунта [10 кг]. К нему предусматриваются съёмные пластины из керамики и стекловолокна. Вес оставшейся части бронезилета после снятия пластин значительно меньше и составляет 5 фунтов [2,27 кг]. В качестве защитного материала от осколков использовался нейлон. Баллистический предел V_{50} для него составляет 1135 ф/с [346 м/с] при обстреле имитаторами осколков калибром 5,6 мм. Для защиты от огня стрелкового оружия в этом бронезилете используются 3 пластины из керамики (карбид бора) и стекловолокна. Карбид бора при достаточной толщине и плотности способен остановить пули калибра 7,62 мм.

Приведённые сведения требуют некоторых пояснений. Первый табельный армейский жилет США M12, состоявший из нейлона и набора алюминиевых пластин, защищал от низкоскоростных осколков и пуль со скоростью до 300 м/с. Титановые сплавы отвергли из-за их высокой стоимости.

Эффективность защитных свойств жилетов M12 проверили лишь в Корее в 1950–53 гг. Когда выяснилось, что большинство потерь – от мелких осколков весом до 1 г и длиной менее 10 мм (количество пулевых ранений американских солдат в Корее, а затем и во Вьетнаме, составляло 24,8 и 28,9 % соответственно), начали широко оснащать своих солдат бронезилетами – сначала M12, затем усовершенствованными M52. К лету 1952 года вся Морская пехота и 60 тысяч Сухопутных войск США в Корее были оснащены этими жилетами. По статистическим данным, их применение обеспечило защиту от 75 % осколков и 25 % пуль всех типов. Общая смертность от ран снизилась на 15 %, а от числа попаданий в бронезилеты – на 34 %.

Жилеты M12, естественно, из Кореи попали в СССР. В 1954 году на полигоне в Щурово были проведены их испытания на пулестойкость в процессе выполнения специальной НИР, одной из целей которой являлась оценка необходимости сохранения на вооружении армии бронебойных пуль калибра 7,62 мм.

Они показали, что пули со стальным сердечником 7,62-мм патрона обр. 1943 года пробивают жилет M12 на дальности 550 м при стрельбе из автомата АК и на 650 м из карабина СКС и ручного пулемёта РПД. О контузионном действии пуль при непробитии жилета в отчёте полигона говорилось: «На дальностях 550–650 м удар пули по небольшому защитному элементу (пластине дюраля) может привести к расстройству функций организма или даже к травме и, следовательно, к временному выводу из строя солдата и на больших дальностях».

В целом же по результатам испытаний отмечалось: «Пули со стальными сердечниками (обр. 1943 года и винтовочные) пробивают защитные средства (каска и жилет) на всех дальностях применения огня стрелкового взвода Советской Армии и для стрельбы по живым целям применять специальные пули (бронебойные) необходимости нет».

Эволюцию современной бронеодежды условно можно разделить на 4 основных периода по материалам, используемым для изготовления её противопульных элементов: металлы, стеклопластики, керамические материалы и текстильная («мягкая») броня из полимерного материала под названием кевлар.

Первая современная металлическая броня использовалась в защитных жилетах для ВВС США во время Второй мировой войны. В 1950-е годы появился ударопрочный («баллистический» или «противопульный») нейлон с плотностью 1,14 г/см³. С его использованием для армии США и был разработан противоосколочный жилет M12, состоявший из 12 слоёв баллистического нейлона и набора пластин из специального алюминиевого сплава 75ST толщиной 3,2 мм. Перед пластинами было 4 слоя нейлоновой ткани, за ними – 8 слоёв. Площадь защиты пластинами составляла 30 дм², вес жилета – 5,5 кг. Практически одновременно в США был разработан

«мягкий» бронезилет T52, состоявший из 12 слоёв того же нейлона и 6-мм резины. Его площадь защиты составляла 62–68 дм², вес – 3,5–3,7 кг (в зависимости от типоразмера). Затем на его основе был разработан жилет M52, принятый на снабжение Армии, отличавшийся от жилета T52 дополнительными бронепанелями – вкладышами из стеклопластика.

Его вес вместе с вкладышами – 4 кг. Текстильный материал для вкладышей, разработанный фирмой «Aerojet General» и получивший название «Дорон», содержал по 50 % нейлоновых и стеклянных волокон. Он хорошо формуются и обладает хорошей ударной вязкостью. Его плотность 1,6–2,0 г/см³, предел прочности на разрыв до 40 кгс/мм².

Противоосколочная стойкость жилетов M52 по отношению к T52 повысилась по показателю V_{50} до 400 м/с вместо 360 м/с. Пластины из дорона в 1,3 раза легче стальной брони с одинаковыми защитными свойствами. С использованием этого материала были изготовлены также противоосколочные жилеты M55 (или M1955) весом 4 кг для Морской пехоты США.

Однако позднее выявились недостатки стеклопластиков – их недостаточно высокие защитные свойства, попадание стекла и смол в рану и др. Поэтому после Корейской войны от них отказались. В 1960-е годы жилет M52 был доработан – в его конструкцию были введены стоячий воротник и плечевые накладки. Этот бронезилет, получивший обозначение M69, долгое время состоял на снабжении Армии США, в том числе во время войны во Вьетнаме – см. рис. 307.

Уолт Моррисет о первоначальных американских бронезилетах писал [«Army Times», 1985, т. 46, № 11]: «В более раннем жилете использовались 12 слоёв пуленепробиваемого нейлона. Он считался эффективным средством, но имел свои недостатки. Жилет был громоздкий, а иногда материал намокал, образуя складки, и после высыхания не обеспечивал равномерную защиту. Во избежание образования складок жилет был укреплен ребрами жёсткости из пластика. Однако, поскольку пластик не обеспечивает вентиляции тела бойца, разработчики столкнулись с проблемой переувлажнения».

Тем не менее, при опросе американских солдат, воевавших во Вьетнаме, 85 % из них заявили, что, несмотря на



Рис. 307 Бронезилет M69

увеличение общего веса носимого снаряжения, они чувствуют себя безопаснее и увереннее, если на них надеты бронезилет (подчеркнём – относительно лёгкий, противоосколочный) и защитный шлем.

На смену стеклопластиковым бронепанелям в 1960-е годы пришла керамическая броня. Первые бронезилеты с её использованием применялись американскими ВВС во Вьетнаме. Начались исследования по разработке различных керамических материалов.

На основе керамики появилась возможность создания так называемых противопульных бронезилетов, так как защитные пластины из неё могли противостоять 7,62-мм винтовочным бронебойным пулям. Характеристики применяемых керамических материалов приведены в табл. 76. Позднее были разработаны и другие керамические материалы – додекаборид алюминия (с плотностью 2,5 г/см³), нитрид алюминия (3,12 г/см³), силицид бора (2,6 г/см³) и другие. Они обладают высокими механическими свойствами: твёрдость HRC 70–96, прочность на изгиб $\sigma_{и} = 300–500$ МПа и на сжатие $\sigma_{ск.} = 1600–2800$ МПа.

В сочетании с небольшим удельным весом, пластины из керамики обеспечивают существенные преимущества перед другими материалами. Сообщалось, например, что

Таблица 76. Свойства керамических материалов

Материал брони	Фирма – разработчик	Плотность, г/см ³	Модуль упругости, кгс/см ²	Предел прочности, кгс/мм ²		Твёрдость по Кнуппу, кгс/мм ²
				$\sigma_{вр.}$	$\sigma_{ск.}$	
Окись алюминия Al ₂ O ₃	COORS	3,5-3,9	35.000	30	до 300	до 2000
Карбид кремния SiC	Carborundum	3,1	48.000	17	до 200	2500
Карбид бора B ₄ C	Carborundum	2,5	45.000	35	300	3200
Нитрид кремния Si ₃ N ₄	Norton	3,0	45.000	•	•	3200
Нитрид бора BN	•	2,2	48.000	•	•	•
Сталь броневая	–	8,5	22.000	100	–	700

пластина из карбида бора (так называемая броня «Норок») в 2 раза легче стальной брони при равноценной пулестойкости. Это позволяло разрабатывать бронезилеты, обеспечивающие защиту не только от осколков и низкоскоростных пистолетных пуль, но и от высокоскоростных винтовочных пуль.

Первые образцы керамической брони были изготовлены в США в 1962 году из окиси алюминия в виде пластин размером 150 x 150 мм. С 1965 года начали применять карбиды кремния и бора. Первый бронезилет с использованием пластин из окиси алюминия появился также в США – сначала для ВВС (весом до 13,6 кг), затем для Сухопутных войск (10 кг). Толщина керамических пластин составляла 6,4 мм, общая толщина – 19 мм, площадь противопульной защиты армейского бронезилета – 32 дм². Аналогичный английский бронезилет весил 11,5 кг.

Наряду с этим, существенным недостатком керамической брони является сложная технология её изготовления и высокая стоимость. Например, карбид кремния после составления шихты прессуется под давлением 300–600 кгс/см², затем производится сушка, полимеризация в течение 8 часов при температуре 200 °С и реакционное спекание при температуре около 2000 °С и давлении порядка 300 кгс/см². Для представления о стоимости этих материалов приведём стоимость 1 кг аналогичных отечественных материалов в середине 1980-х гг.: стальная броня АБ-80 – 50 коп., титановая броня АБТВ-20 – 6 руб., керамическая броня – 50 руб.

Кроме того, несмотря на уменьшенный вес керамических пластин, вес «противопульных» армейских бронезилетов оказалась слишком большой. Они сковывали движения солдат, а их длительное ношение в летних условиях приводило к перегреву организма. Поэтому для Сухопутных войск были изготовлены лишь опытные образцы подобных жилетов для всесторонних исследований. Кроме того, в это время появился новый тип текстильной брони из высокопрочных органических полимеров с более высокими механическими свойствами, чем у баллистического нейлона – арамидное волокно (кевлар).

О свойствах кевлара – чуть позже. Здесь же отметим, что в 1960–70-е годы в США были проведены обширные исследования по изучению защитных, гигиенических и др. свойств бронезилетов из различных материалов и влияния их характеристик на боевую эффективность солдат. При этом выявились очень важные факторы.

Вот что, например, в 1973 году писал по поводу физиологических свойств бронезилетов и о перспективах их совершенствования Уильям Кохен в упоминавшейся выше статье в «Ordnance», 1973, май–июнь, т. LVII, № 319. Об её авторе редакция сообщала: «Автор – выпускник Военной академии США, кандидатская степень по... исследованию операций и разработок в университете Чикаго, был руководителем программы

по разработке бронезилетов в США. В настоящее время живёт в Израиле и работает консультантом»: «Несмотря на значительный прогресс в области разработки бронезилетов за последние 30 лет, имеются основания говорить о необходимости изменения подхода к созданию защитной одежды. Один из представителей Корпуса морской пехоты США в своей статье подчёркивал, что применение бронезилетов имеет отрицательные стороны. В частности, увеличивается количество несчастных случаев из-за сильной усталости (изнеможения) стрелка и количество боевых ранений в связи со снижением его боеспособности. Как показывает опыт, бронезилеты вызывают сильную усталость, поэтому солдаты стараются пользоваться другими возможными средствами защиты – маневренностью и маскировкой. Усталость, прежде всего, связана с тем, что циркуляция воздуха вокруг тела резко снижается... При недостаточной циркуляции воздуха в лучшем случае наступает сильная усталость, а в худшем – потеря сознания из-за теплового удара.

Эти сведения подтверждены данными, полученными в лабораторных условиях. Во время исследований, проводимых совместно группой учёных Армии и ВВС, 14 солдат выполняли марш-бросок со скоростью 3 мили в час [4,8 км/ч] в течение почти 90 минут. Половина солдат была с бронезилетами М1955 Корпуса морской пехоты и обычным снаряжением, а другая половина – без бронезилетов, но с дополнительным весом 10 фунтов (приблизительно равным весу бронезилета) и обычным снаряжением.

Только 39 % солдат с бронезилетами смогли завершить 90-минутный марш в климатических условиях, идентичных условиям Юго-Восточной Азии, а без бронезилетов его завершили 77 % солдат. После этого было сделано заключение, что бронезилеты Корпуса морской пехоты значительно увеличивают степень теплового воздействия из-за нарушения теплообмена на большей части туловища. Так как бронезилет М69 Сухопутных войск закрывает такую же часть тела, относительно него можно сделать такие же выводы.

Позже были проведены исследования и анализ физиологических аспектов влияния веса и площади защиты бронезилетов. При увеличении скорости передвижения солдата от 0 до 6 миль/ч [9,6 км/ч] расход энергии увеличивается с 0,75 килокалорий в час до 4,5 ккал/ч на фунт веса жилета. Во время боя (атаки) солдат с типичным боевым снаряжением расходует примерно 415 ккал/ч.

Если скорость солдата с бронезилетом весом 10 фунтов [4,5 кг] составляет 6 миль/ч, то расход энергии увеличивается на 45 ккал, т. е. на 11 % по сравнению с обычным расходом энергии. Если вес бронезилета 20 фунтов, то его расход энергии увеличивается до 90 ккал/ч... Бронезилеты типа М69 и М1955, почти на 100 % покрывающие грудь воздухопроницаемыми пластинами, уменьшают потерю тепла за счёт испарения примерно на 1/3, что приводит к уменьшению на 20 % отдачи тепла организмом. Во время испытаний, проведённых с целью определения эффекта такого сокращения теплообмена, стрелковый взвод, одетый в одежду со значительно уменьшенным коэффициентом проницаемости (как и у бронезилета), выполнял обычный марш-бросок по дороге со скоростью