

ТЕХНІЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ ЗАХОДІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК 623.445.1

*И.В. ВЛАСЕНКО, канд. техн. наук,
Е.В. ВАСИЛЬЕВ.*

Национальный университет внутренних дел

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ МИЛИЦИИ

Для защиты работников ОВД предложена конструкция бронежилета, снабженного парусной броней; приведено теоретическое обоснование защитных свойств бронежилета.

Бронезащита является одним из самых перспективных и надежных средств защиты работников милиции от поражающих факторов огнестрельного, колющего и режущего оружия, ударов тупыми предметами. К сожалению, подразделения ОВД используют, как правило, бронежилеты армейского образца. В нашей стране бронежилетов, предназначенных для широкого применения в подразделениях ОВД, практически нет. Такие бронежилеты должны обладать следующими качествами:

- модульности конструкции, позволяющей быстро трансформировать модели бронеодежды, изменяя при этом их степень защиты;
- многофункциональности - конструкция должна трансформироваться в противопулевые, специальные и противоударные варианты;
- защиты от бронебойных пуль;
- обеспечения защиты спереди, сзади и по бокам;
- совмещения с другой экипировкой работников ОВД;
- удобства и надежности в ношении.

Свойства модульности и многофункциональности позволяют использовать базовую конструкцию бронежилета путем его модификации и трансформации в зависимости от выполняемых функций до бронежилетов скрытого ношения, оперативных и бронежилетов для специальных операций.

Это связано с тем, что, например, при патрулировании населенного пункта достаточно иметь бронежилет скрытого ношения, который обеспечивает защиту от режущего и колющего оружия. А вот уже при проведении операций по предотвращению массовых беспорядков необходим оперативный бронежилет, который кроме холодного оружия защищает и от ударов тупыми предметами.

Конструктивной особенностью бронезащиты яв-

ляется использование в качестве базового варианта одного и того же бронежилета, состоящего из пуленепробиваемой ткани (гибкой основы), в случае повышенной опасности усиливаемого специальными пластинами, вкладываемыми в карманы, размещенные на бронежилете. Такие пластины, в зависимости от выполняемой задачи, могут быть гибкими, стальными и керамическими - из них последние обладают наибольшей защищающей способностью.

Так, работник милиции, заступая на службу и находясь в помещении, использует базовый бронежилет. При подготовке к патрулированию маршрута он самостоятельно устанавливает дополнительную защиту, а при выезде на задержание вооруженного преступника оборудует усиленную защиту.

Надежность при применении оружия с бронебойными пулями является важным элементом обеспечения защищенности работников милиции. Как показали современные исследования в странах бывшего СССР, в 45 % случаев преступниками при вооруженных нападениях использовался 7,62 мм пистолет Токарева (ТТ), который применялся чаще, чем 9 мм пистолет Макарова (ПМ) - 40 %, и эта тенденция сохранилась в настоящее время. В остальных 15 % случаев использовались 5,45 мм автомат Калашникова (АК-74), револьвер системы «Наган», пистолет Марголина и другое оружие, доля иностранного среди которого пренебрежимо мала. Важной особенностью огнестрельного оружия отечественного производства является использование в нем патронов с обычными стальными пулями или стальными пулями с термоупрочненным сердечником.

Способность обеспечения бронежилетом всесторонней круговой защиты работников милиции важна в любой сложной оперативной обстановке, стре-

нительно развивающейся, динамичной тактике применения милиционером табельного оружия. Например, при стрельбе из пистолета, работник милиции обращен к противодействующей стороне правым боком, а при стрельбе из автомата – левым.

Совмещение бронежилета с другой носимой экипировкой работников ОВД обеспечивает его функциональность и удобство использования полной экипировки.

Комфортность бронежилета важна при длительном его применении, поскольку при несении службы работник милиции в бронежилете может находиться в положении сидя, стоя, садиться в автомобиль, заходить в подвалы, узкие коридоры. Чтобы бронежилет при этом не мешал, он не должен располагаться ниже пояса, и на нем все должно быть закреплено. Как показывает практика, человек нормального физического сложения может 8 часов свободно находиться в 8-килограммовом бронежилете. При этом масса средств индивидуальной бронезащиты не должна превышать 30 % общей массы экипировки милиционера или охранника.

Известно, что масса обычного бронежилета неравномерно распределена на поверхности тела человека, что вызывает дисбаланс масс и затрудняет его перемещение. Основная нагрузка относительно вертикальной оси тела человека приходится на плечевой отдел и составляет около 82 %. При этом вся масса бронежилета распределена на две плечевые лямки, имеющих недостаточную ширину. Поэтому при длительном ношении и достаточно большой массе бронежилета, эти лямки надавливают и врезаются в плечи, что значительно ухудшает самочувствие работника, и снижает желание носить такой жилет.

Имеющийся передний дисбаланс примерно в 29 % и дисбаланс на левом боку в 16 % может быть устранен за счет перемещения носимых предметов экипировки.

Полная защита человека от воздействия пули возможна путем гашения ее энергии, для чего может быть использована бронева сталь большей толщины, что связано с увеличением переносимой массы. На наш взгляд, здесь возможны другие конструктивные решения.

Нами была предложена и теоретически обоснована для экипировки подразделений ОВД конструкция бронежилета, снабженного «парусной» броней, которая представляет собой карманы с дополнительными защитными пластинами, присоединенными к бронежилету только в верхней части и изготовленными из противорикошетной ткани. Эти карманы свободно свисают и под действием силы тяжести принимают вертикальное положение не зависимо от наклона туловища человека (рисунок 1). В обычных условиях упомянутые карманы присоединены к жи-

лету трикотажной застежкой для исключения их перемещения, а в опасной ситуации застежки отсоединяются, и парусная броня свободно свисает.

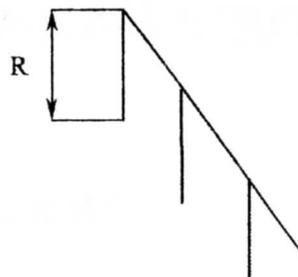


Рисунок 1 - Расположение пластин парусной брони

Известно, что возникающая угроза заставляет человека уменьшать площадь поражения своего тела. Обычно, при передвижении в опасных условиях человек наклоняется; при этом, как правило, угол его наклона по отношению к вертикали составляет 10–30°. При попадании пули в человека, наклоненного под углом α , парусная броня двигается относительно точки крепления пластины к бронежилету до прикосновения с основной поверхностью бронежилета, описывая дугу (рисунок 2).

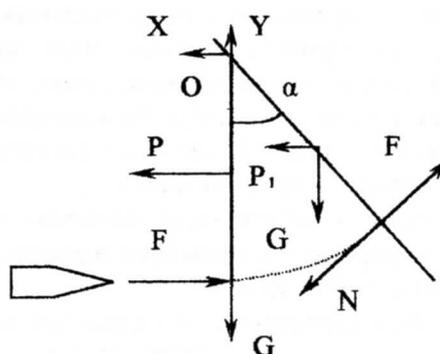


Рисунок 2 - Схема действия сил при попадании пули в парусную броню

Максимальное уменьшение ударной силы пули происходит за счет изменения направления ее движения при вращении кармана. Имеются также и другие составляющие, которые позволяют снизить ударную силу пули - сила сопротивления воздуха и вес парусной брони.

Так как пуля воздействует на пластину, которая имеет определенную площадь, то эта пластина, быстро двигаясь под действием энергии пули, преодолевает сопротивление воздуха. Чем больше площадь пластины, тем больше сопротивления воздуха. Вес парусной брони, при отклонении от вертикального положения, заставляет пластину вернуться в исходное положение, что и создает некоторое сопротивление ударной силе пули (рисунок 2).

Приведем некоторые допущения: считаем удар пули о бронежилет упругим; ударная сила пули после соприкосновения с парусной броней изменяет

направление полета, но не изменяется количественно (что идет в запас положительного эффекта). Уравнение моментов относительно точки О принимает вид

$$N \cdot R - F \cdot R + P_1 \cdot \frac{R}{2} \cdot \cos \alpha + G \cdot \frac{R}{2} \cdot \sin \alpha = 0,$$

где F – ударная сила пули; P_1 – сила сопротивления воздуха; G – вес парусной брони; N – сила, воспринимаемая человеком; α – угол наклона тела человека к вертикали.

Сила сопротивления воздуха определяется из выражения:

$$P = k \cdot F_1 \cdot V^2;$$

$$P_1 = P \cos \alpha;$$

где k – удельное сопротивление воздуха; F_1 – лобовая площадь поверхности пластины; V – скорость пули.

Сила удара пули, воспринимаемой человеком, находится из уравнения

$$N = F - \frac{P_1}{2} \cdot \cos \alpha - \frac{G}{2} \cdot \sin \alpha.$$

Из расчетов установлено, что сила сопротивления воздуха снижает ударную способность пули на 1,7 %; а вес парусной брони – на 0,006 %. На самом деле ударная сила пули снижается на большую величину из-за принятых нами допущений, хотя преимущество очевидно, поскольку без парусной брони $N = F$.

Улучшение защитной способности предлагаемой конструкции лучше продемонстрировать на примере снижения энергии пули. Для этого проинтегрируем силу сопротивления в функции перемещения. Приведем некоторые допущения: сила сопротивления состоит из двух составляющих – силы сопротивления воздуха и веса парусной брони; потеря энергии на деформацию пули численно равна энергии, необходимой на выведение пластин парусной брони из состояния равновесия; не учитываем потери энергии на изменение направления движения пули. Снижение энергии рассчитывалось для парусной брони весом – 3,5 Н и площадью пластины – 0,01 м². После интегрирования и последующего аппроксимирования данных получено выражение

$$E = 297,675 \cdot x + 39,37 \cdot x^2 - 15331,9 \cdot x^3 + 14711,67 \cdot x^4,$$

где x – перемещение парусной брони, м.

Если в качестве примера принять параметры пули от пистолета Макарова массой 6,1 г при скорости полета 315 м/с, то снижение энергии пули произойдет почти на 5 %. Чем дальше находится человек, тем снижение энергии пули будет более значитель-

ным, например, при той же пуле, но со скоростью полета 200 м/с, снижение энергии уже превышает 12 %.

Другим путем снижения энергии пули является увеличение площади парусной брони.

Энергия, необходимая на выведение пластин парусной брони из состояния равновесия, определяется из условия сохранения импульса:

$$m_1 \cdot V_1 = m_2 \cdot V_2,$$

где m_1 – масса пули; V_1 – скорость пули; m_2 – масса пластины парусной брони; V_2 – скорость пластины парусной брони, приобретаемая после удара пули.

Энергия, направленная на деформацию пули, составляет при выстреле в упор 1,7 % от начальной энергии полета пули. При увеличении же дистанции обстрела снижение энергии пули происходит более значительно.

Таким образом, суммарная потеря энергии пули при защите человека бронежилетом предлагаемой конструкции составляет при выстреле в упор 6,7 %. Такая потеря энергии происходит без контакта пули с человеком и не вызывает у него никаких ощущений. Дальнейшее снижение энергии пули производится основной частью бронежилета, при этом человек ощущает ударное воздействие.

Важным является и тот факт, что предлагаемая конструкция бронежилета позволяет изменить направление движения пули, которая поворачивается и наносит удар не острой своей головной частью, а ведущей частью плашмя, что значительно снижает пробивную способность пули.

Парусная броня несколько снижает мобильность работника милиции за счет постоянно качающихся пластин. Но масса пластин не велика (стальная пластина 100 см² имеет массу приблизительно 350 грамм), и их инерционность практически не влияет на движение и самочувствие владельца такого жилета. Тем более, что такой вид защиты используется только при опасности огневого контакта (освобождение заложников, обезвреживание террористов, задержание вооруженных преступников и т.д.), то есть, в течение короткого времени. После специальной операции пластины вынимают из карманов, и последние присоединяются к бронежилету, чтобы исключить их качение. При этом выигрыш в защитной способности такого жилета заметно превышает некоторую инерционность пластин во время специальных операций. Для объективной оценки защитных характеристик предлагаемой конструкции необходимо дополнительно провести комплекс экспериментов.

Поступила в редколлегию 19.09.2002

ВЛАСЕНКО І.В., ВАСИЛЬЄВ Є.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БРОНЕЗАХИСТУ ПРАЦІВНИКІВ МІЛІЦІЇ

Для захисту працівників ОВС запропонована конструкція бронезилета, постаченого вітрильною бронею; приведені теоретичне обґрунтування захисних властивостей бронезилета.

VLASENKO IVB., VASIL'EV E.V. PERFECTING OF MEANS OF A PERSONAL ARMOR PROTECTION OF THE MILITIA EMPLOYEES

For protection of the Employees Law-Enforcement Organs the design of the reserved waistcoat, furnished by the sailing armor is offered; the idealized substantiation of protective properties the reserved waistcoat is adduced.

УДК 004.78

А.Л. ЕРОХИН, А.В. КОЛЬЧЕНКО, А.В. СТРУКОВА

Национальный университет внутренних дел

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТИРУЮЩИХ СИСТЕМ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ОВД

Представлена разработанная в НУВД математическая модель тестирующей системы знаний курсантов и ее алгоритмическая реализация в программном средстве контроля.

Сегодня в ОВД сложилась ситуация, при которой дальнейшее внедрение в деятельность органов процессов информатизации требует повышения квалификации работников и эффективности всех видов их обучения, а также улучшения качества контроля знаний. Известно, что традиционный контроль рачтотичелен во времени, либо далеко не полон. Практика показала, что при всех формах обучения текущий контроль - сдача блоков, тем и модулей, осуществляемый параллельно для всех обучаемых - наиболее эффективен. Для этого хорошо подходят различные автоматизированные системы тестирования знаний. Поэтому актуальной задачей в ОВД является создание надежных, мобильных, мультиплатформенных тестирующих систем, к которым предъявляются следующие требования.

Во-первых, тестирующие системы должны обеспечивать возможность наполнения тестовой базы заданиями по различным дисциплинам в виде вопросов с вариантами ответов к ним, а также позволять редактирование тестовой базы в удобной для преподавателей форме.

Во-вторых, они должны обеспечивать возможность выбора нужной темы (дисциплины, кафедры) для тестирования из предлагаемого списка тем.

В-третьих, системы тестирования должны производить проверку и оценку знаний тестируемого по выбранной теме с возможностью ведения электронного журнала-ведомости и обеспечивать преподавателям доступ к этой информации.

В-четвертых, такие системы должны поддерживать многопользовательский режим работы в сети.

Разработка нами модели такой тестирующей системы и ее программного обеспечения выполня-

лась, в первую очередь, с целью ее внедрения в учебный процесс Национального университета внутренних дел. Главным критерием, определяющим выбор конкретного метода реализации, явилось мнение специалистов университета, непосредственно заинтересованных в создании подобной программы. Такими, например, были преподаватели факультета Управления и информатики, среди которых нами и были проведены опросные исследования. Ниже представим разработанную математическую модель.

Обозначим через m количество тем, по которым необходимо осуществить контроль знаний в рамках одной дисциплины. Пусть T_i - количество имеющихся вопросов по i -той теме ($i=1, 2, \dots, m$). Предположим, что вопросы по всем темам разбиты на k категорий сложности и обозначим через $t_{i\alpha}$ количество вопросов категории сложности α по i -той теме. Тогда

$$T_i = \sum_{\alpha=1}^k t_{i\alpha}, \quad (1)$$

где $\alpha = 1, 2, \dots, k$; $i = 1, 2, \dots, m$; $k > 0$, $i > 0$.

Пусть P_i - количество вопросов, используемых для тестирования по i -й теме (тест-порция). По любой выбранной i -той теме порцию вопросов можно определить как:

$$P_i = \sum_{\alpha=1}^k p_{i\alpha}, \quad (2)$$

где $\alpha = 1, 2, \dots, k$; $i = 1, 2, \dots, m$; $k > 0$, $i > 0$.

В случае комплексного тестирования по всем темам дисциплины (итоговый контроль по предме-