

ГЛАВА V

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

В ходе развития и эксплуатации стрелкового оружия были выявлены общие свойства, которыми оно должно обладать, независимо от класса и вида.

Знание комплекса основных свойств оружия помогает правильно оценивать образцы оружия и своевременно ставить задачи по дальнейшему их совершенствованию, более полно учитывать эксплуатационные требования как при разработке тактико-технического задания на проектирование, так и при проектировании нового оружия, более полно составлять программы испытаний новых образцов оружия, правильно оценить их свойства еще до того, как они будут приняты на вооружение армии. Можно сказать, что требования выступают как желаемые свойства, а свойства как реализованные требования.

Кроме общих свойств, существуют так называемые частные свойства, специфичные для конкретного вида или образца оружия. Так, частные свойства револьвера отличаются от

частных свойств автомата (штурмовой винтовки).

Всю совокупность свойств стрелкового оружия можно разделить на следующие группы:

- боевые свойства;
- конструктивные свойства;
- служебно-эксплуатационные свойства;
- производственно-эксплуатационные свойства.

Боевые свойства

Под боевыми свойствами оружия понимается совокупность таких свойств оружия, которые характеризуют возможность огневого, воздействия на противника при нормальном техническом состоянии и безотказном действии.

Боевые свойства и качества оружия обычно рассматриваются с трех сторон: мощность стрельбы, маневренность и надежность действия оружия.

Мощность стрельбы оружия

Мощность стрельбы оружия измеряется общим количеством энергии, которой обладают пули, попавшие в цель в единицу времени. Для ее измерения существует зависимость

$$M \sim E n p,$$

где E — энергия пули у цели; n — число выстрелов в минуту (боевая скорострельность); p — вероятность попадания.

Энергия пули у цели определяется из следующей зависимости

$$E = \frac{q v_c^2}{2g},$$

где q — вес пули; v_c — скорость пули у цели; g — ускорение свободного падения.

Так как вес пули при стрельбе из одного вида оружия считается постоянным, энергия пули у цели увеличивается только за счет скорости у цели. Поскольку дистанция до цели не меняется, то скорость пули у цели зависит только от начальной скорости и от баллистических свойств пули, которые определяются ее формой. Следовательно, чем совершеннее форма пули, тем больше ее скорость и энергия у цели.

С увеличением дальности стрельбы уменьшается скорость пули у цели и, следовательно, уменьшается мощность стрельбы.

С возрастанием скорострельности увеличивается мощность стрельбы. Поэтому автоматическое оружие является мощным оружием, особенно при большой вероятности попадания. Однако меткость у автоматического оружия

ниже, чем у неавтоматического и самозарядного, поскольку на рассеивание пуль дополнительно влияет еще колебание оружия. Вот почему переходят к стрельбе очередями, содержащими по три выстрела.

С увеличением вероятности попадания увеличивается и мощность стрельбы. Вероятность попадания характеризуется *меткостью стрельбы*. Она зависит от многих факторов, которые совместно вызывают так называемое *рассеивание стрельбы*.

В понятие мощности стрельбы входят баллистические свойства:

- эффективность (действенность) пули по цели;
- меткость стрельбы;
- дальнобойность оружия;
- скорострельность оружия.

Под *эффективностью*, или *действием пули по цели*, понимается тот эффект, который она производит, будучи выпущенной из данного образца оружия и попадая в заданную цель на рассматриваемой дальности.

Применительно к оружию, предназначенному главным образом для поражения живой силы противника, практический интерес представляет прежде всего *убойное действие пули*, обеспечивающее поражение живых целей вследствие нарушения функций организма.

Для револьверов, пистолетов и пистолетов-пулеметов, применяемых для стрельбы на близкое расстояние, важной является та сторона убойного действия, которая называется *останавливающим действием*, то есть способность пули наиболее быстро расстраивать жизненные функции организма, немедленно лишая противника

возможности владеть своим оружием и способности к дальнейшему сопротивлению.

Убойное (останавливающее) действие пули определяется *проникающим (пробивным) и боковым действием* пули.

Убойность пули характеризуется живой (кинетической) силой удара, т. е. энергией пули в момент встречи с целью.

Так, для вывода человека из строя достаточно энергии, равной 8 кгм, а животного — около 20 кгм.

В качестве количественной характеристики убойного действия пули может быть принята потеря кинетической энергии пули при встрече с целью

$$Д\epsilon = 34 \cdot 10^3 \sqrt{K(1 + 1,8 \cdot 10^{-3} v_c^2)} \text{ кгм},$$

где d — калибр оружия, м; v_c — скорость пули при встрече с целью, м/с; K — коэффициент, характеризующий относительное влияние формы пули на ее убойное действие.

Если принять для 7,62-мм винтовочной пули $X = 1$, то для других пуль его можно определить по следующей экспериментальной зависимости:

$$X = 1,91 - 0,35 h/d,$$

где h — длина головной (оживальной) части пули.

Убойность пули зависит от ее пробивной способности, бокового действия, скорости и останавливающего действия.

Пробивное действие пули характеризуется глубиной ее проникновения в преграду определенной плотности.

Вопрос о пробивной способности пули сейчас встал довольно остро в связи с внедрением индивидуальных

средств защиты — всевозможных бронежилетов.

На глубину проникновения влияют: живая сила пули в момент встречи с преградой; калибр и вес пули; угол встречи с преградой; свойства пробиваемой среды.

Глубина проникновения пули в преграду может быть рассчитана приблизительно по следующей эмпирической зависимости:

$$S = 0,151 \frac{q}{b \lambda d^2} \cdot \lg(1 + \frac{b}{a} v_c^2) \text{ м},$$

где q — вес пули, кг; d — калибр пули, м; v_c — скорость пули при встрече с преградой, м/с; λ — коэффициент, характеризующий относительное влияние формы пули на ее проникающую способность; a, b — коэффициенты, характеризующие механические свойства преграды (определяются опытным путем).

Пробивная способность считается пропорциональной удельной энергии пули в момент встречи с преградой.

Удельная энергия пули — это отношение кинетической энергии пули к площади ее поперечного сечения.

Напомним, что *кинетической энергией*, или *живой силой*, называется произведение половины массы тела на квадрат его скорости

$$E = \frac{mv^2}{2},$$

где m — масса тела; v — скорость тела.

Тогда удельная энергия пули равняется

$$E_n = \frac{q v_0^2}{2S},$$

" 25

где q — вес пули; v_0 — начальная скорость пули; S — площадь поперечного сечения.

Отсюда видно, как сказывается вес пули, который зависит от калибра, на пробивную способность пули.

Скорость пули влияет на величину удельной энергии, с одной стороны, а с другой, как свидетельствует полевая хирургия, пуля с большой скоростью при попадании в органы, богатые жидкостью (мозг, печень и др.), на близких дистанциях дает ранения, которые напоминают действие разрывной пули.

Боковое действие пули — это способность пули поражать области организма, расположенные по соседству с пулевым входом.

Боковое действие пули зависит от ее величины устойчивости и способности к деформации.

Величина устойчивости пули зависит от формы пули и стабильности положения ее центра тяжести.

Так, остроконечные пули, у которых сравнительно легкая головная часть и расположение центра тяжести ближе к донному срезу, создают условия для изменения движения при попадании в тело. Это вызывает больший боковой эффект, чем у тупоголовой пули.

Пули со смещенным центром тяжести, который создает комбинированный сердечник, обладают способностью кувираться при попадании в тело, что вызывает большое боковое действие.

Останавливающее действие пули — это способность пули передавать максимум своей кинетической энергии телу при минимальном проникновении внутрь тела. Оно зависит от калибра, массы и скорости пули; места попадания пули в живой организм; глубины раневого канала; бокового действия

пули; величины удельной энергии пули и ее конструкции.

Часть из перечисленных факторов была разобрана выше, другая не требует пояснений. Мы остановимся на рассмотрении влияния только двух факторов: калибра пули и ее конструкции.

Пули малого калибра могут даже убивать, но их останавливающее действие ничтожно. Многие конструкторы различными способами пытались повысить эффективность малокалиберного оружия: использовались патроны, обеспечивающие высокую начальную скорость пули, создавались пули с высокой поперечной нагрузкой, экспансивные пули и т. п.

В результате было создано боевое оружие малых калибров с длинным стволом, которое используется сегодня в армиях большинства стран, но в области создания короткоствольного оружия успеха пока не достигнуто.

На основании опыта боевых эпизодов было установлено, что останавливающее действие пистолетной пули возрастает с увеличением ее калибра. Пули большого калибра глубоко не проникают, но наносят сильный контузящий удар, немедленно парализующий весь организм.

Однако увеличение калибра связано с:

- увеличением мощности патрона, что приводит к увеличению отдачи;
- уменьшением удельной нагрузки пули, что приводит к снижению ее баллистических качеств;
- увеличением габаритов боеприпасов, что приводит к уменьшению количества зарядов в оружии.

По конструкции пули разделяются на обыкновенные и экспансивные.

Обыкновенная пуля, если она не попала в жизненно важные центры, не раздробила костей, может навывлет пройти через тело и не лишит возможности сопротивляться противника.

Экспансивная пуля, так же как и обыкновенная, преодолевает поверхностные слои ткани, но внутри, раскрываясь, вызывает мгновенный болевой шок и приводит к тяжелым последствиям даже при попадании в неопасные для жизни участки тела.

Несмотря на все вышеизложенное, до настоящего времени нет надежной методики для оценки останавливающего действия пули. В книге [6] приводятся три методики, позволяющие с той или иной степенью точности подсчитать останавливающее действие пули. Суть их заключается в следующем.

Американец Ю. Хатчер предложил формулу для расчета относительного останавливающего действия пули. Она учитывает конструкцию пули, ее скорость и массу.

$$C=0,178GVSF,$$

где G — масса пули, г; V — скорость пули в момент встречи с целью, м/с; S — площадь поперечного сечения пули, см²; F — коэффициент формы пули, колеблющийся в пределах от 0,9 (для цельнооболоченных) до 1,25 (для экспансивных пуль).

По методике француза Жоссерана учитывается только площадь поперечного сечения пули и кинетическая энергия пули

где E — кинетическая энергия пули у цели; S — площадь поперечного сечения пули.

В России расчет останавливающего действия пули ведут:

- либо по минимально необходимой кинетической энергии, которую берут равной 80 Дж;
- либо по минимально требуемой удельной энергии, величина которой равна 1,5 Дж/мм².

Однако оба эти метода предполагают не быстрое лишение противника способности к сопротивлению, а только нанесение ему ущерба, который рано или поздно не даст ему возможности продолжать схватку.

По закону рассеивания пуль меткость стрельбы можно характеризовать как совокупность степени группирования точек попадания вокруг центра группирования (кучность стрельбы) и степени совмещения центра группирования (средней точки попадания) с желаемой точкой цели (точность стрельбы).

Меткость стрельбы на практике оценивается характеристиками рассеивания, присущими данному образцу оружия.

Решающее влияние на рассеивание при автоматической стрельбе оказывает *устойчивость оружия*, т. е. способность сохранять положение, приданное ему до стрельбы.

Большое значение для обеспечения меткости стрельбы имеет стабильность боя.

Дальнобойность — это совокупность свойств оружия, характеризующих возможность эффективной стрельбы в зависимости от дальности. К ним относятся:

- предельная дальность полета пули;
- дальность действительного огня;
- дальность прямого выстрела;
- прицельная дальность.

Предельная дальность полета пули отражает предельные возможности применения оружия (для оценки стрелкового оружия в настоящее время не используется).

Дальность действительного огня — это дальность, при которой еще обеспечивается заданная эффективность (вероятность попадания в цель и действие пули по цели).

Дальность прямого выстрела — это та дальность, при которой высота траектории равна высоте цели.

Прицельная дальность соответствует наибольшему делению прицела. Важно, чтобы она превосходила дальность действительного огня.

Скорострельность — это предельно возможное количество выстрелов, которое в среднем можно произвести в единицу времени (минуту) из данного образца оружия. На скорострельность оказывает влияние удобство заряжания и перезаряжания, темп стрельбы, емкость магазина и пр.

Темп стрельбы — это предельное количество выстрелов, которое можно произвести из самострельного автоматического оружия одной очередью в единицу времени (минуту)

$$60$$

ц

где t_d — цикл работы автоматики, с. Для автоматов $n_m = 550 \sim 650$ выстр./мин.

Скорострельность определяется по формуле В. Л. Малиновского

$$n = \frac{60}{S \cdot n_m \cdot I} \text{ выстр./мин,}$$

где t_H — время наводки оружия (прицеливания), с; S — длина очереди (выст-

релов); и,, — темп стрельбы (выстр./мин); t_3 — время заряжания, с (у оружия с магазинным питанием 3—5 с); / — емкость магазина (патронов)

Маневренность оружия

Под **маневренностью оружия** понимается его подвижность, огневая маневренность (гибкость огня) и возможность различного применения.

Подвижность обеспечивается ограничением веса и размеров оружия и боекомплекта, а также удобством транспортировки.

Вес оружия является наиболее существенной характеристикой оружия. Оценка образца оружия по этой характеристике может производиться с помощью **коэффициента использования металла**.

Для автоматического оружия он определяется по формуле

$$K = \frac{E_o \cdot n_T}{Q} \text{ КГМ/СКГ,}$$

где E_o — дульная энергия, кгм; Q — вес оружия, кг; n_m — темп стрельбы.

Чем больше коэффициент, тем рациональнее используется вес оружия, тем выше показатель маневренности.

Для оружия одиночного огня

. . . .

Проблема маневренности оружия тесным образом связана с вопросом наивыгоднейшего патрона, обладающего необходимыми качествами, в то же время — небольшими размерами и весом, и позволяющего иметь большой запас патронов небольшого веса, большие емкости питания.

Гибкость огня характеризуется быстротой открытия огня и переноса огня с одной цели на другую. Возможность различного применения — это способность вести огонь по разным целям из различных положений.

Надежность действия оружия

Надежность действия оружия — это совокупность свойств, характеризующих безотказность работы оружия, живучесть его и неуязвимость в бою.

В понятие надежности действия оружия обычно включают такие аспекты, как: безотказность действия механизмов; безопасность обращения с оружием; неуязвимость оружия в бою; живучесть.

Безотказность действия механизмов является одним из важнейших эксплуатационных его свойств и оценивается количеством задержек на 1000 выстрелов.

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ СВОЙСТВА

К конструктивным характеристикам могут быть отнесены следующие:

- принципиальная схема компоновки;
- конструктивные особенности отдельных узлов (тип автоматики, тип затвора и т. д.);
- размеры оружия в боевом и походном положении;
- вес оружия;
- простота устройства образца.

Любая задержка в работе оружия резко снижает боевые свойства оружия. Их стараются свести к минимуму за счет разработки удачной конструкции оружия, жесткими конкурсными испытаниями при отборе образца на вооружение армии.

Безопасность обращения с оружием достигается за счет подбора высокопрочных металлов и разработки надежных конструкций деталей, наличием всевозможных предохранителей.

Неуязвимость оружия в бою характеризуется отсутствием деталей, легко выводимых из строя действием ударной волны, пуль, осколков, а также защищенностью наиболее важных деталей и механизмов от боевых повреждений.

Живучесть оружия характеризует продолжительность нормальной работы его деталей. Она обеспечивается применением высококачественных сталей для ответственных деталей, хромированием стволов, строгим соблюдением правил эксплуатации и т. д.

Простота устройства оружия — это весьма важное требование к любому образцу оружия.

Простота конструкции оружия, не в ущерб всем перечисленным ранее требованиям, дает массу выгод. Она позволяет:

- сократить срок обучения личного состава, особенно в военное время;
- ускорить подготовку сборщиков оружия на заводе;
- снизить стоимость оружия, что очень ценно при массовом производстве.

3. СЛУЖЕБНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА

Они должны обеспечивать простую, удобную и неусттомительную работу со всеми механизмами оружия и безопасность стрельбы, а также работу автоматики и обращение с оружием в любых условиях. Это определяется рядом свойств, к которым относятся:

- прочность деталей, воспринимающих давление пороховых газов;
- невозможность самопроизвольного отделения в процессе стрельбы деталей, воспринимающих давление пороховых газов;
- степень безопасности от травматизма при повседневном обращении с оружием в различных условиях, в том числе при случайных нарушениях правил обращения с материальной частью.

Удобство обслуживания определяется такими свойствами, как:

- величина необходимых усилий и затрачиваемой стрелком энергии при обращении с оружием;
- степень воздействия оружия на стреляющего: отдачей, звуком, пороховыми газами и т.д.

К эксплуатационным характеристикам относится еще и простота содержания оружия, обеспечивающая наиболее простой уход за оружием в процессе повседневного с ним обращения, простое и надежное хранение в различных условиях. К ним относятся:

- простота устройства оружия, однотипность, унификация его деталей и механизмов;
- простота и удобство разборки и сборки;
- простота и удобство проверки боя оружия и приведение к нормальному бою;
- приспособленность к хранению в неблагоприятных условиях.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Вопросы экономичности очень важны при производстве любого вида вооружения, но особенно они важны при массовом производстве, каким является стрелковое оружие.

К производственно-экономическим свойствам оружия относится совокупность свойств, обеспечивающих простоту и дешевизну изготовления оружия при соблюдении всех других качеств.

Производственно-экономические свойства обычно оцениваются себестоимостью, трудоемкостью изготовления, продолжительностью цикла изготовления и другими показателями.

Для снижения стоимости производства образцов стрелкового оружия существует масса способов, начиная от упрощения устройства, совершенствования технологии производства и заканчивая использованием недефицитных материалов.

Все это допускается только при условии — боевые и баллистические качества оружия не должны снижаться.

Все рассмотренные основные свойства стрелкового оружия находятся в тесной взаимной связи и зависимости между собой.

Целый ряд свойств, а следовательно, и требований к оружию носят противоречивый характер. Практические меры по обеспечению одних желаемых

свойств часто противоречат практическим мерам по обеспечению других свойств.

Поэтому задача специалистов-оружейников, причастных к составлению тактико-технических требований на новое оружие и к разработке новых образцов оружия, заключается в том, чтобы сочетать противоречивые требования, найти оптимальное решение, не упустив наиболее существенные.