

Библиографические ссылки

1. Макаров С. С. Исследование начальной стадии теплообмена при спрейерном охлаждении металлических изделий // Химическая физика и мезоскопия. – 2010. – № 3(12). – С. 325–332.
2. Макаров С. С., Дементьев В. Б., Макарова Е. В. Математическое моделирование движения пузырька в потоке жидкости около нагретой поверхности металла // Химическая физика и мезоскопия. – 2009. – № 3(11). – С. 289–296.
3. Макаров С. С. Моделирование тепло- и массообмена в пузырьке, находящемся в жидкости, при спрейерном охлаждении высокотемпературного металла // Вестник Удм. ун-та. Математика. Механика. Компьютерные науки. – 2010. – № 4. – С. 96–100.
4. Макаров С. С. Исследование начальной стадии теплообмена при спрейерном охлаждении металлических изделий.
5. Макаров С. С., Дементьев В. Б., Макарова Е. В. Математическое моделирование движения пузырька в потоке жидкости около нагретой поверхности металла.
6. Макаров С. С. Моделирование тепло- и массообмена в пузырьке, находящемся в жидкости, при спрейерном охлаждении высокотемпературного металла.
7. Макаров С. С., Храмов С. Н. Математическое моделирование водо-воздушного охлаждения металлических заготовок в процессе термообработки // Вестник ИжГТУ. – 2011. – № 2. – С. 47–51.
8. Математическое моделирование охлаждения при залке осесимметричных металлических заготовок //

Получено 29.09.2015

- С. С. Макаров, К. Э. Чекмышев, С. Н. Храмов, Е. В. Макарова // Вестник ИжГТУ. – 2014. – № 3(63). – С. 38–43.
9. Липанов А. М., Макаров С. С. Численное решение задачи охлаждения полых металлических заготовок цилиндрической формы продольными потоками воды // Химическая физика и мезоскопия. – 2014. – № 4(16). – С. 524–529.
10. Уоллис Г. Одномерные двухфазные течения / под ред. И. Т. Аладьева. – М. : Мир, 1972. – 440 с.
11. Нигматулин Р. Н. Динамика многофазных сред : в 2 ч. – М. : Наука, 1987. – Ч. 1. – 464 с.
12. Ван Вейнгарден Л. Одномерные течения жидкостей с пузырьками газа / под общ. ред. В. В. Гогосова и В. Н. Николаевского // Реология суспензий : пер. с англ. – М. : Мир, 1975. – С. 68–103.
13. Нигматулин Р. Н. Указ. соч.
14. Там же.
15. Липанов А. М., Макаров С. С. Указ. соч.
16. Макаров С. С., Чекмышев К. Э., Макарова Е. В. Математическая модель охлаждения цилиндрической заготовки одномерным нестационарным потоком воды // Научно-технические ведомости СПб ГПУ. – 2014. – № 4(207). – С. 196–202.
17. Уоллис Г. Указ. соч.
18. Там же.
19. Липанов А. М., Макаров С. С. Указ. соч.
20. Вукалович М. П. Теплофизические свойства воды и водяного пара. – М. : Машиностроение, 1967. – 160 с.
21. Стали и сплавы. Марочник / под ред. В. Г. Сорокина, М. А. Гервасьева. М. : Интермет Инжиниринг, 2001. – 608 с.

УДК 351.82

Б. А. Якимович, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
С. А. Писарев, доктор технических наук, кандидат экономических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
Д. В. Чирков, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
Р. Р. Фархетдинов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ КУЧНОСТИ СТРЕЛЬБЫ ИЗ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

В работах [1, 2] на основе анализа и расчетно-теоретических исследований функционально-конструктивных возможностей основных кинематических схем автоматического оружия дано обоснование целесообразности создания системы стрелкового оружия, основанной на модульном принципе, который, образно говоря, можно считать высшей формой унификации оружия.

Модульный образец оружия, например автомат, предполагает наличие главного объединяющего узла – платформы (аналог ствольной коробки) – и отдельных функциональных узлов-модулей, подсоединяемых к платформе. Меняются модули, изменяется конструкция автомата и его тактико-технические характеристики.

Таким образом, под решение различных боевых задач можно создавать образцы автоматов, собранных на одной платформе, без увеличения номенкла-

туры принимаемых на вооружение новых образцов оружия. При этом увеличивается номенклатура только отдельных модулей, а не самого оружия. В этом случае будут удовлетворяться требования различных потребителей без существенного увеличения номенклатуры оружия при снижении затрат на его производство и эксплуатацию. Предполагается, что потребности в таком оружии могут быть сформированы силовыми структурами и подразделениями Российской армии.

Преимуществом модульной схемы является то, что пользователь оружия, например, автомата калибра 5,45 мм, может при необходимости и наличии дополнительных стволов самостоятельно заменять стволы и тем самым получать другой образец оружия для решения конкретной боевой задачи: укороченный автомат, автомат с повышенной кучностью стрельбы (автомат с более длинным стволом), руч-

ной пулемет. Этим модульный принцип отличается от обычной унификации оружия, сохраняя ее преимущества.

В результате может быть создана система стрелкового автоматического оружия, в первую очередь под промежуточные патроны 5,45×39 и 7,62×39 (рис. 1).



Рис. 1. Система модульного стрелкового оружия с единой платформой под промежуточные патроны 5,45 и 7,62 мм: а – базовый модульный автомат; б – автомат с подствольным гранатометом и оптическим прицелом; в – ручной пулемет; г – автомат со стволом повышенной кучности; д – укороченный автомат

В настоящее время нами обоснована принципиальная возможность создания системы модульного автоматического оружия под разные типы патронов, что представляет достаточно сложную задачу, которая, как следует из информационных источников, ранее не решалась. Чтобы получить практические и доказательные результаты, необходимо провести дополнительные исследования.

К недостаткам модульного оружия, например автомата, при существующем уровне развития технологий и материалов следует отнести некоторое увеличение массы образца, усложнение конструкции и технологии изготовления, соответственно, и стоимости производства.

В последние годы предпринимаются попытки создать образцы боевых автоматов с так называемыми обвесами, к которым относятся: оптические, коллиматорные прицелы, приборы ночного видения, лазерные целеуказатели, тепловизоры, подствольные гранатометы, сошки, рукоятки, тактические фонари. Для реализации этой цели в конструкцию вводится планка «пикатинни», но обеспечение ее жесткости в модернизированных автоматах Калашникова было связано с определенными трудностями и негативно сказывалось на некоторых функциональных и эксплуатационных характеристиках изделия.

Конструкция модульного автомата позволяет достаточно просто и надежно решить проблему

с жестким креплением этой планки. Поскольку конструкции модульных образцов оружия, представленных на рис. 1, основаны на конструктивной схеме с отводом пороховых газов и в них используются конструктивные решения, отработанные при создании автоматов Калашникова, например, узел запирания, конструктивная связь затворной рамы с направляющими выступами платформы, то предполагается, что и модульное оружие сможет обеспечить достаточно высокую надежность, сравнимую с надежностью знаменитого автомата.

Акцентируем внимание на том, что современный модульный автомат должен быть высокоэффективным, то есть его боевые характеристики должны быть выше, чем у автомата Калашникова. Именно для этой цели в свое время и был создан высокоэффективный автомат АН-94 Г. Н. Никонова, доктора технических наук, выпускника кафедры «Стрелковое оружие». Этот автомат основан на использовании так называемой лафетной схемы с накопленным импульсом отдачи. Автомат АН-94 позволил кардинально повысить кучность стрельбы и боевую эффективность по сравнению с известными штатными образцами и был принят на вооружение в 1997 г. Отметим, что разработка оружия на основе лафетной схемы и схемы со сбалансированной автоматикой были связаны с проблемой обеспечения устойчивости оружия при стрельбе.

Но обеспечение высоких функциональных характеристик АН-94 было связано со значительным усложнением конструкции автомата, производственно-технологического процесса и его удорожанием. Все это и ряд других факторов повлияло на то, что сейчас этот автомат «находится в тени». Поэтому исследование целесообразности применения принципа модульности в оружии, в частности, при создании боевых автоматов, было связано с поисками новых путей повышения кучности стрельбы без внесения каких-либо принципиальных изменений в конструкцию самого оружия, то есть это направление не было связано с проблемой обеспечения устойчивости оружия.

Чтобы реализовать это направление на практике, нами был предложен новый способ повышения кучности стрельбы из автомата короткими очередями за счет изменения траектории движения пули в заданном направлении. В данном случае первая пуля в очереди используется штатная, а две другие пули должны иметь конструктивные особенности, обеспечивающие требуемые траектории полета этих двух пуль. На данное техническое решение подан патент на изобретение.

При автоматической стрельбе из неустойчивых положений (например, стоя, с руки) отклонения точек попадания от точки прицеливания в общем случае располагаются вверх и вправо [3], соответственно, при выстреле движение оружия происходит в плоскости стрельбы и в горизонтальной плоскости оружия (рис. 2).

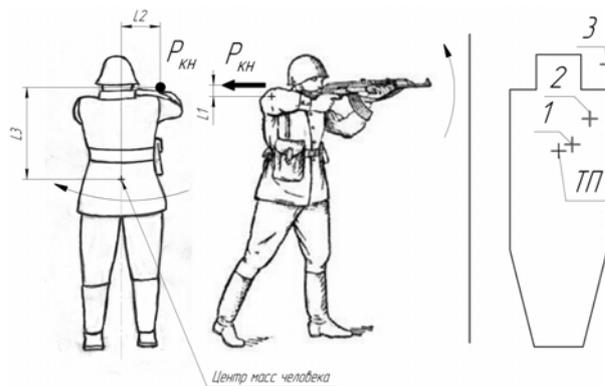


Рис. 2. Результат воздействия силы отдачи при стрельбе из положения стоя, с руки

Это является следствием изготовления стрелка, так как возникающая при выстреле сила отдачи создает опрокидывающие моменты относительно центра масс стрелка в горизонтальной (плечо L_2) и вертикальной (плечо L_3) плоскостях, а также относительно точки упора приклада в плечо в вертикальной плоскости (плечо L_1). Если определить средние величины углов поворота оружия в рассматриваемых плоскостях, то появляется возможность изменения траектории полета очередной пули в очереди таким образом, что на определенной дальности стрельбы ее точка попадания совпадала бы с точкой попадания предыдущей пули (рис. 3).

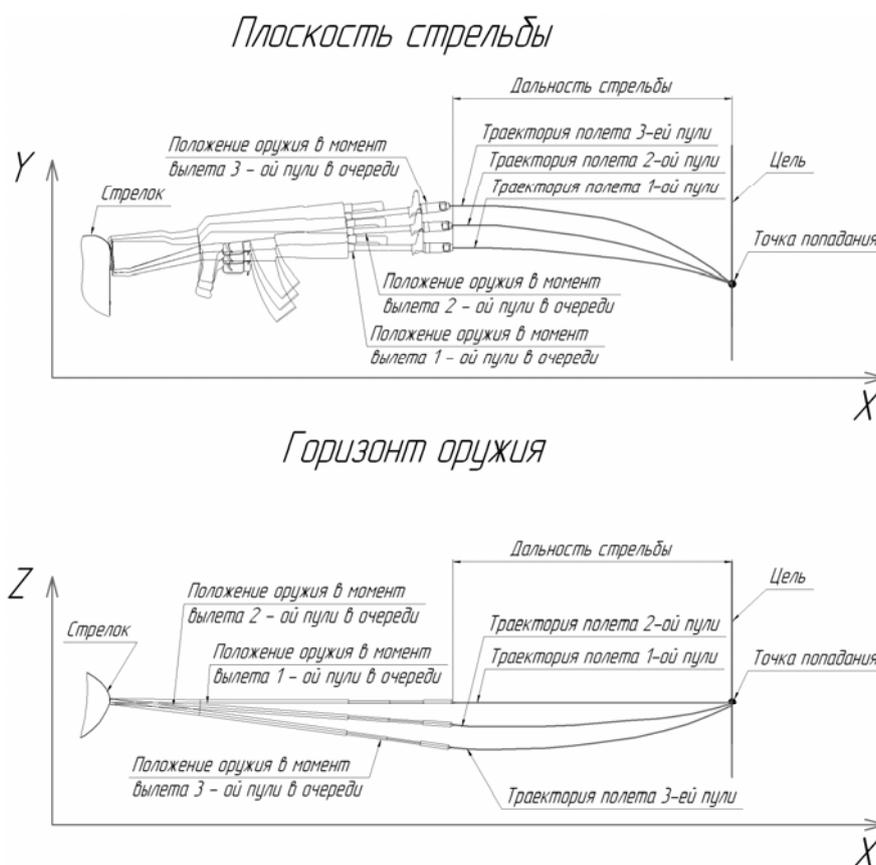


Рис. 3. Изменение траектории полета очередной пули для улучшения кучности стрельбы короткими очередями на определенной дистанции

Изменение траектории полета пули может быть достигнуто за счет изменения ее конструктивных параметров, в том числе изменения центра масс пули.

Предлагаемый способ повышения кучности стрельбы короткими очередями предполагает, что в магазин оружия в определенной последовательности вкладываются патроны с пулями, обладающими некоторыми своими особенностями, которые позволяют изменить траекторию их полета так, что их точка попадания на определенной дальности будет совпадать (в идеале) с точками попадания предыдущих пуль в очереди.

Например, при стрельбе очередью в три выстрела в магазин в определенной последовательности вкладываются три патрона (при зарядании можно использовать обойму, заранее снаряженную патронами в нужной последовательности). Первый патрон является штатным (без конструктивных изменений). Во втором и третьем патроне используются пули с заданными конструктивными особенностями, позволяющими изменить их траекторию полета так, что на некоторой дальности точки попадания будут располагаться максимально близко друг к другу (рис. 4).

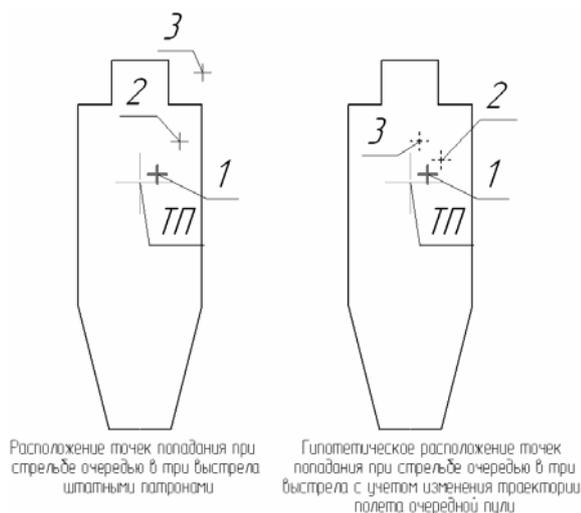


Рис. 4. Сравнительная картина расположения точек попадания при автоматической стрельбе короткими очередями штатными патронами и патронами с конструктивными изменениями, позволяющими изменить траекторию полета пули

Если во время боя стрелку необходимо совершить одиночный выстрел, то для первого патрона никаких сложностей не возникает, однако последовательность патронов в магазине сбивается. В этом случае можно восстановить последовательность патронов либо два раза перезарядив оружие, либо совершить два выстрела одиночной или автоматической стрельбой. Если необходимо совершить серию одиночных выстрелов, то для второго и третьего патронов необходимо вносить корректировку при прицеливании.

Аналогичным образом можно поступить и при возникновении во время стрельбы нештатной ситуации (осечка или задержка).

Получено 30.09.2015

На современном этапе развития техники можно использовать прицелы, которые позволяли бы определить, какой патрон в данный момент находится в патроннике, и без участия стрелка внести поправки при прицеливании. В этом случае будет использоваться комплекс, состоящий из образца оружия (например, автомат Калашникова), комплекта патронов для эффективной автоматической стрельбы и прицела. Такой стрелковый комплекс позволит значительно повысить эффективность боевого применения автоматов без принципиального усложнения его конструкции.

Кроме того, в конструкцию автомата для максимального удобства его использования можно включить механизм отсечки нужной длины очереди, который, например, для автоматов Калашникова сотой серии отработан достаточно хорошо.

Предлагаемый способ предполагает, что наибольший эффект будет проявляться на определенной дальности, где траектории всех пуль в очереди сойдутся максимально близко, но при этом на дальностях меньше оптимальной кучность стрельбы все равно будет выше кучности стрельбы штатными патронами.

В результате применения предлагаемого способа повышения кучности стрельбы короткими очередями из индивидуального автоматического оружия появляется возможность значительного повышения эффективности стрельбы без принципиального изменения конструкции оружия. Наиболее рационально использование предлагаемого способа и оружия на его основе элитными подразделениями силовых структур РФ во время ведения динамичных боев на пересеченной местности.

Кроме того, данный способ можно применять и для оружия под патроны большей мощности, что с учетом развития индивидуальных средств бронезащиты может стать объективной необходимостью.

С учетом того что описываемый способ повышения кучности автоматической стрельбы слабо связан с конструктивными особенностями оружия, применение его возможно как с образцами оружия, стоящими на вооружение армии РФ на сегодняшний день, так и с перспективными образцами, которые могут появиться на вооружение нашей армии в будущем.

Библиографические ссылки

1. Писарев С. А., Фархетдинов Р. Р. Анализ тенденций развития стрелкового оружия на примере общевойсковых автоматов // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – 2015. – № 2(66). – С. 27–30.
2. Об актуальности разработки модульного автомата / Б. А. Якимович, С. А. Писарев, Д. В. Чирков, Р. Р. Фархетдинов // Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова. – 2015. – № 3(67). – С. 24–26.
3. Шерешевский М. С., Гонтарев А. Н., Минаев Ю. В. Эффективность стрельбы из автоматического оружия. – М. : ЦНИИ информации, 1979. – 328 с.