

УДК 623.443.2

А. В. Кулагин, кандидат технических наук, доцент  
Ижевский государственный технический университет

### О ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ПЕРСПЕКТИВНОГО ОРУЖИЯ НА ПРИМЕРЕ ГЛАДКОСТВОЛЬНОГО РЕВОЛЬВЕРНОГО КОМПЛЕКСА ДОГ-1

*В статье проводится анализ опытных и расчетных баллистических характеристик револьверного комплекса ДОГ-1 в сравнении с аналогичными данными моделей отечественного служебного оружия.*

Появление унитарного патрона в середине XIX века и почти одновременное принятие на вооружение во многих странах нарезного стрелкового оружия обеспечили этому виду вооружения господствующее положение в качестве оружия армии, полиции и гражданского. И действительно, среди пистолетов и револьверов, описанных в книге [1], которую следует считать наиболее полным собранием сведений о стрелковом оружии мира, мы встретим упоминание о гладкоствольных револьверах, относящихся к середине XIX века. Чтобы уяснить, к какому классу оружия следует отнести гладкоствольный револьвер ДОГ-1, следует дать определение служебного оружия.

Прежде всего, служебное оружие – это оружие защиты, оружие быстрого реагирования, применяемое в гуще народа и большие дальности эффективной стрельбы для него не только не нужны, но крайне нежелательны. Вспомним, что из охотничьих карабинов типа «Лось», «Тигр» эффективная стрельба ведется на дальностях до 300–400 метров, но пуля сохраняет убойное действие на дальности 3–3,5 километра. Охотники называют это явление «излетом». Аналогичное явление имеет место при стрельбе из пистолета Макарова: практическая стрельба ведется на дистанции до 20 метров, но пуля сохраняет убойное действие на расстоянии свыше 100 метров. В то же время на небольших дистанциях стрельбы поражающее действие служебного оружия должно быть на уровне боевого. В последнее время для оценки эффективности стрельбы появился термин «останавливающее действие», которому придается различный смысл. Нам следует придавать этому термину отнюдь не кинематическое значение, а значение поражения цели при попадании пули в такие части тела, как руки, ноги, плечо.

Большой калибр созданного оружия и эффект гладкоствольности позволяют в максимально возможной степени удовлетворить этим требованиям. Основная пуля револьвера имеет относительно большой баллистический коэффициент, что ведет на дальностях свыше 20 метров к значительному понижению траектории, то есть револьвер обладает малым «излетом». В то же время при попадании в руку, ногу, плечо пуля травмирует, парализует цель, делает невозможным ее дальнейшее движение и функционирование.

Пожелания некоторых категорий лиц, имеющих право на приобретение служебного оружия (таможенники, лесники), показывают, что далеко не всегда нужно убивать преступника или нарушителя: достаточно применить травматическое действие. С этой целью к револьверу ДОГ-1 разработана гамма патронов останавли-

вающего действия (с пластиковыми пулями, с резиновой пулей). Такие патроны хорошо реализуются именно в гладкоствольном оружии, а большой калибр увеличивает их останавливающее действие.

И еще одно свойство гладкоствольного револьвера – его индивидуальность. Это свойство импонирует государственной криминалистической экспертизе, и ему в будущем будет придаваться все большее и большее значение. Этот револьвер не перепутаешь с другим видом оружия: он единственный в России, да и среди зарубежных револьверов пока нет аналогичного образца. Гладкоствольному оружию очень легко обеспечить любое индивидуальное слеодообразование на пуле, изменить его по мере необходимости.

Следует предупредить «умельцев», что переделать гладкоствольный револьвер в нарезной револьвер невозможно. Барабан револьвера рассчитан на максимальное давление патрона 32-го калибра и не потерпит резкого превышения давления при смене гладкого ствола на нарезной. Произойдет разрыв перемычки барабана или, как минимум, заклинивание гильзы и барабана и прорыв газов.

То же самое можно сказать и о патроне, в конструкции и габаритах которого заложены большие резервы. В патроне применен относительно «мягкий» капсюль от патрона пистолета Макарова и капсюльное гнездо значительно меньше, чем для капсюля «Жевело». Размонтировать патрон – проблема, так как при применяемых способах фиксации пули кернением или обжимкой вынуть ее из патрона, не повредив гильзу, невозможно.

Длина патрона (35 мм) и длина ствола (90 мм) образуют оптимальное баллистическое сочетание, позволяющее получить при стрельбе хорошую кучность и меткость. Так, при стрельбе из баллистического скоростного ствола БРС на расстоянии 20 м получен радиус рассеивания  $r_{100} = 4$  см. На таком же расстоянии опытные стрелки попадают из пристрелянного револьвера в пивную банку.

Вопрос о предпочтительности пистолетной или револьверной схемы ручного оружия до сих пор нельзя считать решенным, и он продолжает обсуждаться на страницах оружейных книг и журналов. Револьверная схема считается более надежной в эксплуатации (осечки, задержки в работе автоматики), время на приведение в боевое положение и открытие огня у револьвера меньше, чем у пистолета. Однако револьвер уступает в скорострельности при длительном ведении огня пистолету, имеет большое усилие нажатия на спусковой крючок, что впрочем легко преодолевается тренировкой и навыком. Револьвер безопасен и может храниться в заряженном состоянии. Калибр и гладкий ствол дали револьверу дополнительные особенности и преимущества, характерные для служебного оружия как оружия быстрого реагирования. В револьвере ДОГ-1 применена простейшая схема – с отбросом отстрелянного барабана при нажатии на полуось. Очевидно, что эта схема может повысить скорострельность револьвера и упростить его конструкцию. К револьверу придается приспособление для экстракции стреляных гильз, а по желанию заказчика – и дополнительные барабаны. Таким образом, в комплект револьвера, кроме самого оружия, входят упаковка, шомпол, перезарядное устройство и одна пачка патронов основного наименования. По желанию заказчика к револьверу придается кобура с патронташем, дополнительное количество барабанов и патронов.

В данной статье гладкоствольный револьвер рассматривается в качестве служебного оружия. Возможности патрона таковы, что можно при сохранении габаритов и массы существенно увеличить мощность оружия (500–800 джоулей). Но этот

процесс возможно выполнить только фабричным путем. Таким образом, гладкоствольный револьвер является перспективным видом как служебного, так и специального оружия для армии, милиции и сертифицированных охранных структур.

Среди известных моделей служебного оружия (табл. 1) все образцы, кроме ДОГ-1, являются переделками либо боевого, либо газового оружия (примером последнего может служить револьвер РСЛ-01). Лишь револьвер ДОГ-1 создавался изначально как служебное оружие, и поэтому в его конструкцию были введены особенности, отличающие его от других моделей (помимо крупного калибра): гладкий ствол, патрон увеличенных габаритов, относительно большая длина ствола, образующая с патроном оптимальное сочетание баллистических качеств, перезаряжание сменным барабаном.

Таблица 1. Характеристики моделей служебного оружия

Наименование модели	Тип оружия	Калибр, мм	Патрон	Масса пули, г	Ствол	Тип заряжания	Кол-во патронов	Масса оружия, г	Габаритные размеры, мм
Иж-71	пистолет	9	9x17	5,9	нар.	магазин	8	770	161×31×127
Р-92С	револьвер	9	9x17	5,9	нар.	обойма	5	520	157×35×117
РСА	револьвер	9	9x17	5,9	нар.	обойма	6	840	215×40×150
РСЛ-01	револьвер	9	9x17	5,9	нар.	обойма	5	600	158×34×120
УДАР-С	револьвер	12,3	12,3x22	13,4	нар.	обойма	5	980	173×44×136
ДОГ-1	револьвер	12,5	12,5x35	13,5	гл.	сменный барабан	5	800	210×46×157

Следует отметить, что для гладкоствольного оружия была оставлена объемная ниша – охотничьи ружья для гражданского применения, минометы и гранатометы для боевого применения. Такое положение долгое время казалось неизменным. Прорыв произошел там, где его меньше всего ожидали, – в артиллерийском оружии большой мощности: в 1962–1965 гг. в нашей стране на вооружение принимается 115-миллиметровая гладкоствольная танковая пушка У5-ТС, а затем 125-миллиметровая гладкоствольная пушка Д-81. Это произошло, с одной стороны, благодаря успехам отечественной металлургии, повысившей категорию прочности ствольных сталей и ряд других механических характеристик, а с другой – вследствие улучшения баллистических характеристик оружия, потребовавших повышения уровня максимальных давлений в стволе до величины порядка 600 МПа, немыслимой ранее для нарезных стволов. Поэтому пушка Д-81 вплоть до настоящего времени остается основным оружием отечественных танков, а после серий модернизаций выстрела она значительно превосходит аналогичные образцы нарезной артиллерии.

Очень быстро выявилось и другое преимущество гладкоствольной артиллерии – возможность стрельбы управляемыми ракетными снарядами и другими видами боеприпасов, которые в нарезном оружии функционируют плохо. Все эти достоинства гладкоствольной артиллерии привели к распространению ее на меньшие калибры (100-миллиметровая пушка МТ-12, 100-миллиметровое гладкоствольное орудие 2А-70 и др.). Гладкоствольный револьвер модели ДОГ-1, созданный в 1993–1995 гг. коллективом научных работников и инженеров, объединившихся под эгидой внедренческого предприятия «Тинта», совместно с Ижевским государственным техническим университетом, первоначально разрабатывался как охотничий револьвер и предназначался для стрельбы по внезапно появившейся дичи, кабанам, рыси и т. д.

Появившиеся сведения о разработке револьвера, представленные опытные образцы оружия дали повод МВД запретить разработку и эксплуатацию охотничьих револьверов и пистолетов, что и было отражено в первом варианте закона «Об оружии» (май–сентябрь 1993 г.). Вместе с тем законом «Об оружии» был официально предусмотрен новый специфический класс – служебное оружие, в качестве которого раньше использовалось обычное боевое оружие. Были сформулированы в первом приближении требования к служебному оружию: ограничение по дульной энергии, невозможность переделки боевого оружия в служебное, ограничения по калибру. Оказалось, что разработанный 12,5-мм гладкоствольный револьвер удовлетворяет требованиям, предъявляемым к служебному оружию, и может быть без существенных переделок перепрофилирован в новый класс оружия. Более того, на базе этого револьвера могут быть сформулированы дополнительные требования и пожелания к служебному оружию, которые еще не оформлены в законодательных актах и служебных документах. Именно калибр и гладкоствольность придают те особенности и отличия, которые необходимы служебному оружию. Эти качества следующие:

- высокое останавливающее (травматическое) действие;
- относительно малый «излет» пули (увеличенное понижение траектории на дистанциях более 25 м);
- уменьшенная отдача по сравнению с аналогичным нарезным оружием, и в связи с этим – более высокая точность при внезапной стрельбе навскидку;
- высокая скорострельность на первых десяти выстрелах, обусловленная схемой перезарядания;
- возможность применения широкой гаммы специальных небоевых патронов.

Тенденция применения гладкоствольности приводит совершенно к иным целям, чем те, которые преследуются в артиллерии: уменьшение отдачи оружия за счет сопротивления нарезки. Сразу следует отметить, что гамма различных боеприпасов свойственна только револьверной схеме оружия. Применение их в пистолетах не позволяет обеспечить работу автоматики для всех патронов. В табл. 2 приводится оценка относительной величины сопротивления нарезки, подсчитанной по данным, приведенным в источниках [2; 3], а также в первичных материалах, оставшихся в рамках отчетов и диссертаций. Величина  $t_n$  в табл. 2 представляет собой работу на ведение пули по нарезам.

Таблица 2. Относительная величина сопротивления нарезки  $\nabla = 2\tau_n / qV_d^2$

Оружие	Калибр $d$ , мм	Диаметр оболочки и пули, мм	Дульная скорость $V_d$ , м/с	$\nabla$
Автомат АК-74	5,45	5,65	910	0,1
Пулемет ПК	7,62	7,92	840	0,1
Пистолет ПМ	9	9,27	300	0,2

Общая тенденция изменения относительной величины сопротивления – ее возрастание с уменьшением мощности оружия, в первую очередь, с уменьшением начальной скорости пули. Поэтому в револьверах калибра 12,5 мм следует ожидать величины  $\nabla > 0,20$ . Проведенные эксперименты по измерению максимальной скорости свободного отката двух образцов оружия, имеющих одинаковую энергию отдачи  $E_d = 300$  Дж, регламентированную законом «Об оружии», дали для револьвера ДОГ-1 уменьшение энергии отдачи на 25 % по сравнению с пистолетом Иж-71.

Эта величина является резервом для увеличения точности стрельбы, с одной стороны, и увеличения мощности данного оружия – с другой.

Эксплуатация оружия и отзывы потребителей подтверждают, что служебному оружию, к которому относится револьвер ДОГ-1, необходимы, кроме боевого, ряд вспомогательных патронов. Некоторые из них уже разработаны по заказу потребителей (сигнальный, шумовой и газовый патроны) и производятся в небольших количествах. Особое положение среди вспомогательных патронов занимают патроны травматического действия (травмопатроны). В приобретении таких патронов высказывают заинтересованность работники лесного хозяйства, рыбнадзора, таможенной службы и т. д. Но пока ГОСТов, РТМ или других обязательных нормативных документов на такие патроны нет. Поэтому регламентации на материалы, точные данные по мощности (дульной энергии) для таких боеприпасов практически отсутствуют. Первоначальные данные по дульной энергии можно почерпнуть в работе [2]. Исходя из эксплуатационных характеристик можно рекомендовать изготавливать пули травматического действия литьем из манжетных сортов резины, поливинилхлоридного пластика (ПВХ), а также из полиуретановых эластомеров. Ориентировочно институтом травматологии РФ рекомендуется в точке встречи с целью  $E \leq 50$  Дж,  $e \leq 0,05$  Дж/мм<sup>2</sup>, а поражение цели возможно при  $V > 100$  м/с. Габариты патрона револьвера ДОГ-1 позволяют выполнить различные схемы травмопатронов. При проектировании и отработке травмопатронов необходимо решить следующие задачи: обеспечение стабильности внутренней баллистики оружия, отработка дистанции стрельбы с нелетальным исходом.

В служебном оружии малого калибра эти задачи не решаются. Стабильность внутренней баллистики в применяемых травмопатронах обеспечивается дульным обжатием, технологически осуществляемым в сборе [4; 6]. На рис. 1 представлен чертеж травмопатрона с двумя резиновыми пулями для револьвера ДОГ-1.

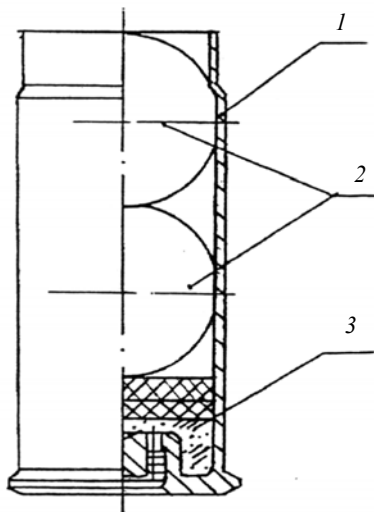


Рис. 1. Травмопатрон с двумя резиновыми пулями

Две пули обеспечивают более надежное поражение цели в рамках допустимого травмоэффекта, а также большую стабильность внутрибаллистического процесса вследствие удвоения дульной энергии. Экспериментально подобрана величина дульного обжатия 0,9 мм (начальный диаметр гильзы 13,4 мм) на расстоянии примерно 8 мм. При стрельбах никаких следов разрушения гильзы не наблюдается. Обжатие более 1 мм на диаметр нежелательно, так как может привести к появлению трещин в гильзе при выстреле. Результаты стрельб: при массе заряда  $\omega = 0,2$  г без обжатия получена средняя скорость полета пули на расстоянии 2,5 м от дульного среза при стрельбе из баллистического ствола БР-1С с длиной канала 90 мм  $V_{2,5} = 128,9$  м/с; при  $\omega = 0,25$  г скорость полета пули  $V_{2,5} = 255,1$  м/с; разность между наибольшим и наименьшим значениями скоростей в каждой группе выстрелов составила не более 35 м/с. На дистанции 10 м расстояние между пробоинами от двух смежных пуль не превышало 10 см, причем вторая пуля ложилась в точку прицеливания.

Более сложно решается задача по определению диапазона нелетального поражения цели. Причиной этого является быстрое падение скорости снаряда на траектории, что зафиксировано для резиновой пули массой  $q = 1,31$  г в табл. 3.

Таблица 3. Изменение скорости резиновой пули на траектории при  $c = 330$

Расстояние до дульного среза $X$ , м	0	2,5	5	10
Расчетная скорость пули $V$ м/с	316,7	294,9	276,5	244,4

В этом примере нелетальный исход при удовлетворительной кучности предполагается на расстоянии  $X \geq 5$  м. Уменьшение скорости пули снизит нужный предел величины  $X$ , но ухудшит кучность на дистанции свыше 10 м (эффективная стрельба резиновыми пулями предполагается на дистанции до 15 м). Никаких технологических особенностей, кроме обжатия, в патроне с круглыми резиновыми пулями нет. Обжатие может быть произведено на любом прессе малой мощности (в лабораторных слесарных тисках) с помощью обжимной втулки. Обжимаемый патрон располагается в приспособлении – патроннике, укороченном до длины обжатия.

Более перспективной представляется разработанная ИжГТУ конструкция травмопатрона с лепестковой пластиковой пулей, представленная на рис. 2 [5; 6]. При встрече с целью пуля раскрывается, чем обеспечивается, как минимум, удвоенная площадь поражения, на которую распределяется кинетическая энергия пули. Разрушение части лепестков при встрече с целью не имеет значения, так как они уже восприняли на себя часть кинетической энергии. Материалом для пули могут служить полиуретановые эластомеры марок АПИ-1, АПИ-2, АПИ-3.

Приведенная конструкция травмопатрона позволяет увеличить дульную энергию пули, что повышает стабильность внутрибаллистического процесса и увеличивает диапазон нелетального поражения. Известные конструкции травматических пуль, работающих на аналогичном принципе, например пуля-кольцо, неприемлемы в револьверных патронах из-за недостаточных габаритных размеров.

В первом приближении технология изготовления лепестковых пуль разработана. Она включает в себя две высокопроизводительные операции: выполнение корпуса пули литьем и получение лепестков прессованием. Сборка патрона и дульное обжатие производится как для обычного травмопатрона с резиновыми пулями. Обтюрирующая втулка позволяет распространить прорезы на большую длину и улучшить работу пули при раскрытии. Предварительные эксперименты подтверждают возможность удовлетворительного функционирования пули.

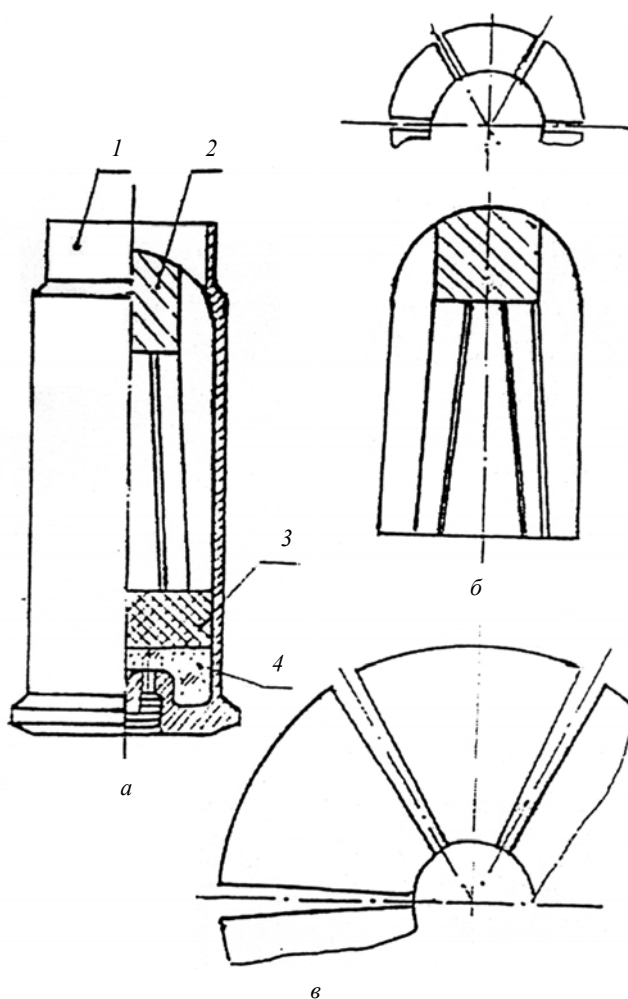


Рис. 2. Травмопатрон с лепестковой пластиковой пулей: *а* – патрон в сборе (1 – гильза; 2 – пуля; 3 – obtурирующая втулка; 4 – пороховой заряд); *б* – пуля в сборе; *в* – лепестковая пуля раскрыта

В целом патрон с лепестковой пулей пока не отработан вследствие технологических трудностей производства опытных партий пуль.

В результате проведенных работ можно считать патронный комплекс к револьверу ДОГ-1 сформированным: завершена разработка обычного травмопатрона с резиновыми пулями; спроектирован патрон с лепестковой пулей. Дальнейшее направление работ – технологическая и экспериментальная доработка травмопатрона с лепестковой пулей.

#### Список литературы

1. Жук, А. Б. Стрелковое оружие. Револьверы, пистолеты, винтовки, пистолеты-пулеметы, автоматы / А. Б. Жук. – М. : Воениздат, 1992.

2. Слухоцкий, В. Е. Таблицы для решения задач внутренней баллистики для стрелкового оружия / В. Е. Слухоцкий. – М., 1957.
3. Серебряков, М. Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет / М. Е. Серебряков. – М. : Оборонгиз, 1962.
4. Патрон. Заявка на изобретение № 97112766. Приоритет от 29.07.97.
5. Пуля останавливающего действия. Заявка на изобретение № 96117452. Приоритет от 17.10.95.
6. Кулагин, А. В. Гладкоствольный револьверный комплекс ДОГ-1 / А. В. Кулагин // Вестник ИжГТУ. – 2004. – № 1. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2004. – С. 12–14.

УДК 338.22.01(–87)

Ing. Arch. Janka Betáková, PhD

### УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА НА ПРИМЕРЕ СЛОВАЦКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КАЧЕСТВЕ ИНСТРУМЕНТА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КРИЗИСНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

*Цель развития населенного пункта – обеспечение гармоничного экономического развития, социальных связей, охраны окружающей среды, устойчивого экологического развития территории и применение принципов устойчивого развития. Менеджмент устойчивого развития водосборной площади зависит от природных кризисов и катастроф, возникающих в результате человеческой деятельности, и предлагает решения, которые могут стабилизировать ситуацию. В статье рассматривается анализ состояния и возможность принятия конкретных решений по территориальному планированию на примере Словацкой Республики.*

Главной общепринятой целью во всех развитых странах Европейского Союза является внедрение принципов устойчивого развития, что, в свою очередь, обеспечивает сбалансированное и гармоничное экономическое развитие, социальные связи и охрану окружающей среды при дальнейшем развитии всего общества.

Подробным изучением концепции устойчивого развития занимаются Хуба М., Ира В. (1994). Общие характеристики термина «устойчивое развитие» включают в себя:

- говорим не о максимизации, а об оптимизации;
- не о консервации, а об изменении парадигмы развития;
- предпочтение предупреждения, а не терапии;
- предпочтение долгосрочных приступов и решений, а не краткосрочных;
- поиск и использование природных и моделируемых человеком авторегулированных и стимулированных механизмов;
- снижение потребления сырья и энергии;
- минимизация перерабатываемых отходов;
- максимизация перерабатываемых отходов;
- интеграция неэкономических аспектов;
- предпочтение общего, а не частного.