

Глава 7. Патроны с оперёнными подкалиберными пулями

Этот раздел следовало бы озаглавить: «Нет повести печальнее на свете, чем повесть о патронах этих».

Так он дорог и памятен автору...

Работы над патронами с оперёнными подкалиберными пулями (ОПП) начались в НИИ-61 в 1960 году по инициативе Д.И. Ширияева – того самого, который инициировал работы по подводному стрелковому оружию, описанные выше. Об их предыстории Ширияев пишет [85]:

«События разворачивались в отделе № 21 одного из подмосковных научно-исследовательских институтов. Здесь шёл научный поиск путей создания высокоскоростных авиационных пушек. Идеологами направления были ведущие инженеры Шипунов и Грязев... Уже тогда, в 26-летнем возрасте, ими была создана 23-мм рекордно скорострельная авиационная пушка, которой был присвоен индекс НИИ-61 АО-7. Я был направлен в эту группу... Нам стало известно, что в... НИИ-24 Минмаша инженером В. Яворским ведутся работы с подкалиберными оперёнными снарядами для 100-мм гладкоствольных зенитных пушек. Создать подобные боеприпасы – но для авиационных пушек – захотелось и нам. После консультации с Яворским я принялся за разработку оперённых подкалиберных снарядов в калибрах 31 и 40 мм...

Но... авиационные боеприпасы используются в основном на высотах с малой плотностью атмосферы, а главные свойства подкалиберных оперённых снарядов проявляются лишь в наземных условиях. По этой причине Яворский, прекратив работы с зенитными снарядами, создал вначале такой снаряд к 100-мм противотанковой гладкоствольной пушке «Рапира», а затем и серию подобных танковых снарядов, в калибрах 115 и 125 мм».

В отношении зенитных оперённых подкалиберных снарядов (ОПС) Яворского автор не совсем точен. В докторской диссертации Яворского (~ 1968 г.) и в других источниках о предыстории создания отечественных ОПС говорится иное.

Первые экспериментальные работы по ОПС в СССР начались в НИИ-2 МАП (в котором работал Яворский) в 1946 году и в НИИ-3 ААН в 1948 году. С 1952 года подобные работы были начаты в НИИ МОП (НИИ-24), куда Яворский был переведён из НИИ-2 МАП.

В отношении первых принятых на вооружение артиллерийских орудий под ОПС известно [«Техника и вооружение», 1999, № 10]:

- 100-мм противотанковая гладкоствольная пушка Т-12 («Рапира») с начальной скоростью снаряда $V_0 = 1575$ м/с была принята на вооружение в 1960 году;
- 115-мм гладкоствольная танковая пушка У-5ТС («Молот») с $V_0 = 1615$ м/с для танка Т-62 – в 1961 году;
- 115-мм гладкоствольная танковая пушка Д-68 («Жёлудь») в 1963 году.

Позднее на вооружение поступила знаменитая 125-мм танковая пушка Д-81 («Жало») с начальной скоростью

снаряда $V_0 = 1800$ м/с. В отношении же зенитных ОПС Яворский в своей диссертации писал: «100-мм унитарный выстрел к зенитной пушке КС-37 (один из первых) с осколочно-трассирующим ОПС ($V_0 = 1260$ м/с) не был принят на вооружение из-за опасности отделения секторов ведущего кольца для батарей и своих войск, а также из-за появления ракет. С 1957 года ОПС разрабатывались для танковой и противотанковой артиллерии».

Однако продолжим цитирование статьи Ширияева:

«Однажды Шипунов, подозвав меня к своему столу, сказал, что наши изыскания по оперённым подкалиберным снарядам для авиапушек, применяемых в основном на больших высотах в условиях разрежённой атмосферы, пожалуй, бесперспективны. Не стоит ли нам попытаться эти идеи проверить применительно к стрелковому оружию? Мне он предложил рассмотреть возможность создания 7,62-мм автоматного патрона с оперённой пулей».

Идея чрезвычайно понравилась. На разработку эскизного наброска гильзы и пули я затратил неполный рабочий день. Шипунову же и часа не понадобилось, чтобы расчётом выявить существенные преимущества траекторных данных такой пули по сравнению с обычными...

Пулю мы назвали ОПС – оперённая, подкалиберная, стрелковая... Грязев, чей кульман был тут же, набросал схему оружия. Он... занялся конструированием снайперской винтовки. Шансов на успех, в смысле постановки винтовки на вооружение, у него было немного, поскольку уже готовились конкурсные испытания снайперских винтовок ковровского конструктора Константинова А.С. и ижевчанина Драгунова Е.Ф. Но теплилась некоторая надежда на то, что если на подкалиберных оперённых пулях будет получено достаточно малое рассеивание, то, заменив ствол этой винтовки на гладкий, калибра 10 мм, можно будет получить отличное снайперское оружие...

Через несколько дней мы излагали свою идею в просторном кабинете главного инженера НИИ-61 Кузьмина Олега Кузьмича. Тщательно подготовленные красочные демонстрационные плакаты с рисунками патрона и баллистическими графиками были развешены на дубовых панелях кабинета. Доложить велели мне. Василий Грязев и Аркадий Шипунов сидели у стены на стульях.

По окончании доклада Олег Кузьмич сказал, что поскольку мы вместе с ним мало что смыслим в патронном деле, то не мешало бы выслушать мнение профессионала. Профессионал, в лице Бориса Владимировича Сёмина, лауреата Сталинской премии и начальника отдела [№ 23],... был тут же вызван в кабинет.

После повторного моего доклада, в ответ на вопросительно обращённое к нему лицо Кузьмина, Сёмин подошёл к плакатам и, не учуяв, откуда дует ветер,... разнёс в пух и прах нашу идею.

Отменно вежливый и внешне весьма импозантный Олег Кузьмич вдруг начал буреть лицом и, привстав, гневно прервал Сёмина: «Вы!... Я от вас годами ничего путного не вижу!.. И у вас ещё хватает наглости охаивать других!...»

В общем, для практической проверки идеи кинули меня на год в отдел... Сёмина... В помощь мне были определены

инженер Иван Касьянов, неплохо разбиравшийся в тонкостях патронной технологии, и техник Олег Кравченко. Некоторое время с нами работал Виктор Петров... Все они были молоды и только ещё начинали свою производственную карьеру, но ребята эти были дельные и работали мы дружно.

Расчёты Шипунова и проработка Грязева показывали, что, удовлетворяя внешнебаллистическим требованиям, патрон с подкалиберной стреловидной пулей будет обладать значительно меньшим импульсом выстрела [импульсом отдачи]. А это позволит создать лёгкий и устойчивый при автоматической стрельбе автомат.

Надо сказать, что мало кто из патронных ортодоксов верил в идею подкалиберной пули. В это же время и в этом же отделе начинала разработку 5,45-мм автоматного патрона Лидия Ивановна Булавская, результаты её (даже предварительных исследований) были обнадеживающими...

Много времени у нас занимал поиск технологических решений и методов изготовления пули и отделяемых ведущих элементов. Необходимо было разработать технологию достаточно недорогого производства подкалиберных пуль. Но давалось это с трудом. Однако, как бы там ни было, патрон был доведён до уровня, когда для дальнейших исследований понадобилось автоматическое оружие...

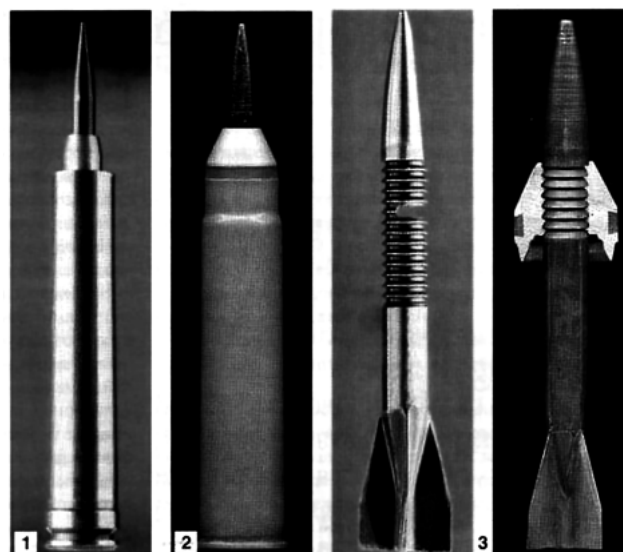
Автомат был разработан и изготовлен быстро... Единственное, над чем пришлось задумываться, так это над типом ствола: брать его гладким или с очень пологой нарезкой – для улучшения условий отделения ведущих элементов пули?..

Первые же стрельбы подтвердили ранее высказывавшееся предположение, что малый импульс выстрела и специфика заряда позволят обойтись без дульного тормоза-компенсатора и без пламегасящего устройства...

Наши оппоненты в качестве основного недостатка стреловидных пуль называли отделяемые от пули ведущие элементы. Этот их довод был опровергнут при испытаниях автомата. Оказалось, что на дистанции 50 м ведущие элементы пули почти полностью теряли энергию и падали в стороне от направления стрельбы не далее 2 м.

Драгунов Евгений Фёдорович, случайно присутствуя при демонстрации главному инженеру опытных образцов подкалиберных патронов, пришёл в восторг и выразил желание сделать под них снайперскую винтовку. Мне пришлось его разочаровать, показав результаты по кучности, которые пока ещё были далеки даже от самых обычных боеприпасов, не говоря уже о специальных снайперских...

После моего возвращения к основной работе ведущим исполнителем был назначен мой помощник Иван Петрович Касьянов и, первым делом, по приказу Сёмина, он составил отчёт, дискредитировавший наше предложение [авторское свидетельство на изобретение]. Однако патронщики кормились на этой теме ещё добрых 17 лет. Завершал работу Дворянинов В.Н..., создавший, в конце концов, неплохой подкалиберный патрон на базе винтовочной гильзы... Для его испытаний были переделаны пулемёты СГ-43 [точнее



1. 7,62-мм ПАТРОН КОНСТРУКТОРА ШИРЬЕВА К ЕГО АВТОМАТУ АО27.
2. ПАТРОН С ПОДКАЛИБЕРНОЙ ОПЕРЕННОЙ ПУЛЕЙ СОЗДАННЫЙ СТАРШИМ НАУЧНЫМ СОТРУДНИКОМ ЦНИИТОЧМАШ В.Н. ДВОРЯНИНОВЫМ. ПАТРОН ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СТРЕЛБЫ ИЗ 10-мм ГЛАДКОГО СТВОЛА.
3. ОПЕРЕННАЯ ПУЛЯ ПАТРОНА В.Н. ДВОРЯНИНОВА.

Рис. 110

– пулемёт ПК] и снайперская винтовка Драгунова. По всем внешнебаллистическим параметрам патрон Дворянинова превосходил штатный, к тому же обеспечивал двойную живучесть пулемётного ствола и показывал неплохие результаты по кучности попаданий... После 30 тыс. выстрелов ствол не имел ни малейших признаков износа! Избытка патронов не было, и на этом эксперимент был прекращён.

Но, как водится, у нас не одна техника решает дело, и на вооружение ни один из видов советских подкалиберных стрелковых боеприпасов так и не попал...

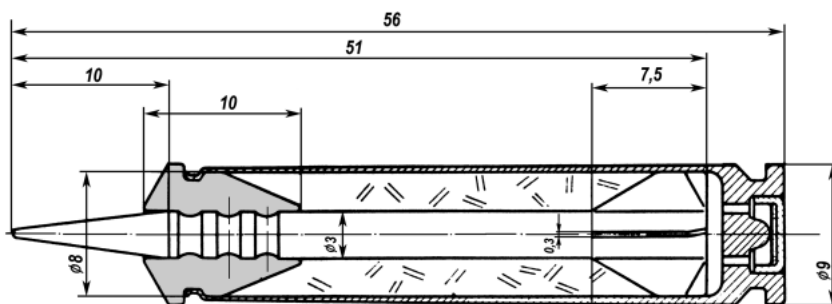
Комментарий эксперта [наверняка – самого Ширьева]

Автомат АО-27 конструкции Д.И. Ширьева является составной частью опытного комплекса оружие-патрон со стреловидной пулей, разрабатывавшегося в НИИ-61 (в будущем – ЦНИИТОЧМАШ), начиная с 1960 года...

Отделом авиационного вооружения НИИ-61 было предложено параллельно [с созданием отечественного аналога 5,56-мм американского патрона и автомата] проверить возможность использования для этой цели патрона с подкалиберной стреловидной пулей. Надежду на успех давало то, что в это время уже были разработаны отечественные стреловидные бронебойные подкалиберные снаряды с отделяющимися поддонами к 100-мм противотанковой пушке Т-12 «Рапира».

Конструкция патрона с оперённой подкалиберной стреловидной пулей и отделяемым ведущим двухсекторным поддоном для оружия типа «автомат» была разработана в 1960 году и защищена авторским свидетельством № 22527 с приоритетом от 1 июня 1960 года. Авторами этого изобретения являются В.П. Грязев, П.А. Фадеев, А.Г. Шипунов и Д.И. Ширьев...

Автомат АО-27 для этих боеприпасов был разработан в начале 1961 года... Автоматика АО-27 – газоотводного типа (с отводом пороховых газов через боковое отверстие в стенке ствола). В качестве ствола использовались различные варианты – с гладким каналом и с нарезкой штатного профиля, но с шагом, примерно в 10 раз большим, чем у обычных стволов. Вращение (или, правильнее, проворачивание) пули создавало центробежную силу, что способствовало чёткому отделению секторов поддона, ведущих пулю по стволу. Кроме этого, при вращении аэродинамически стабилизируемой пули происходит осреднение эксцентриситета действующих на неё сил и, следовательно, уменьшение разброса попаданий...



ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

ВЕС ПУЛИ ПОЛЕТН/В СТВОЛЕ φ_3	2,9/3,0г	ПЛОТНОСТЬ ЗАРЯЖАНИЯ Δr г/см ³	0,95
НАЧАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ V_0 м/сек	1110	ПОЛЁТНОЕ ВРЕМЯ НА ДИСТ. 1000м $t_{пол}$ с	1,19
ВЕС ЗАРЯДА ω_0 г	1,5	ДИЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ПУЛИ E_p кДж	1,04
МАКСИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ КРЕСМЕРИ $P_{кр}$ МПа	2700	СКОРОСТЬ НА ДИСТ. 1000м V_{1000} м/сек	634
ДЛИНА СТВОЛА $L_{ств}$ мм	415	ВЕС ПАТРОНА $G_{п}$ г	6,02
БАЛЛИСТИЧЕСКИЙ КОЭФФИЦИЕНТ $C_{бл}$ кг/кг	1,9	ВЕС ГИЛЬЗЫ $G_{г}$ г	1,40
СВОБОДНЫЙ ОБЪЕМ $W_{св}$ см ³	158	ПОЛНЫЙ ИМПУЛЬС $J_{п}$ кг·м/сек	0,33
ЭНЕРГИЯ ПУЛИ НА ДИСТ. 1000м E_{1000} кДж	53	ЗАТВОРНЫЙ ИМПУЛЬС $J_{з}$ кг·м/сек	0,67

Рис. 111

8/3-мм патрон с оперённой подкалиберной пулей по а. с. № 22527

Основные характеристики автомата АО-27 и его патрона
Автомат

1. Вес с магазином без патронов, кг 3,2
2. Длина автомата, мм 893
3. Длина ствола, мм 415
4. Число патронов в магазине, шт. 30
5. Темп стрельбы, выстр./мин 700

Патрон

6. Калибр ствола/пули, мм 7,62/3,0
7. Вес патрона, г..... 10,5
8. Вес пули, г..... 2,4
9. Вес [двух] секторов поддона, г..... 0,42
10. Вес заряда пороха, г 1,53
11. Длина патрона, мм..... 63
12. Длина пули, мм 55
13. Максимальное давление [ср.] пороховых газов, кг/см² 2700
14. Начальная скорость пули, м/с..... 1060

Согласно отчётам по испытаниям комплекса на этапе главного конструктора, преимущество автомата АО-27 по сравнению с АК-47 было подавляющим [это сильно преувеличено], за исключением двух пунктов – останавливающего действия и стоимости патрона. По останавливающему действию оперённая пуля в большой степени не отвечала требованиям военных, и этого одного было достаточно, чтобы оставить тему в разряде НИР.

Стоимость оперённого подкалиберного стрелкового патрона была более чем в два раза выше штатного [вначале намного больше – см. далее]. В результате дальнейших работ первый недостаток был устранён, стоимость же патрона продолжала оставаться высокой.

В остальном автомат АО-27 показал хорошие результаты. В частности, дальность прямого выстрела [ДПВ_{0,50}] автомата составляла 530 м против 356 м у АК-47 и 437 м у винтовочного. При этом импульсы отдачи [патронов] были 0,50 у АО-27, 0,78 у АК-47 и 1,24 кг·с у винтовки. При стрельбе на дистанцию 1000 м высоты траектории достигали, соответственно, 3,0; 10,5 и 6 м.

Большая начальная скорость оперённой подкалиберной стрелковой пули (1060 м/с) и поперечная нагрузка давали

автомату АО-27 значительное преимущество при пробитии таких преград, как окопные брустверы. Существенно меньшим было рассеивание пуль автомата АО-27 по сравнению с АК-47 при стрельбе короткими очередями из положения стоя».

Статья (и иллюстрация к ней - рис. 110) достаточно интересные. Но в ней смещены даты, достижения тех или иных результатов, умалчивается о трудностях отработки и т. д. Чтобы разобраться в этом, начнём с начала – с описания заявки на изобретение, по которой было выдано авторское свидетельство № 22527 на патрон с оперённой подкалиберной пулей для стрелкового оружия.

Авторами заявки на изобретение предлагался единый патрон для автомата и пулемёта:

«Предлагаемый патрон с оперённой пулей предназначен для использования в автомате и пулемёте взамен штатных патронов обр. 1943 года и винтовочного. Его чертёж приведён на рис. [111] [Примечание: В таблице вес патрона указан с алюминиевой гильзой; вес пули - с поддоном].

Патрон имеет длину 56 мм, как патрон обр. 1943 года. Диаметр патрона 9 мм. В патроне размещена оперённая стальная пуля калибра 3 мм и длиной 51 мм. Размах оперения составляет 8 мм. По каналу гладкого или нарезного ствола пуля ведётся поддоном тянущего типа. Две половинки поддона изготовлены из лёгкого сплава или пластмассы».

Пока ничего нового – стальная оперённая подкалиберная пуля и двухсекторный поддон тянущего типа (правильнее – двухсекторное тянущее кольцо, но у специалистов закрепилось название «поддон»).

Гильза и капсюль-воспламенитель – стандартные. Размах оперения равен калибру оружия – 8 мм. Для ведения пули по стволу выбрано двухбазовое центрирование пули в канале ствола – поддоном и перьями стабилизатора.

■ Броневой оперенный подкалиберный снаряд 125-мм танковой пушки Д-81

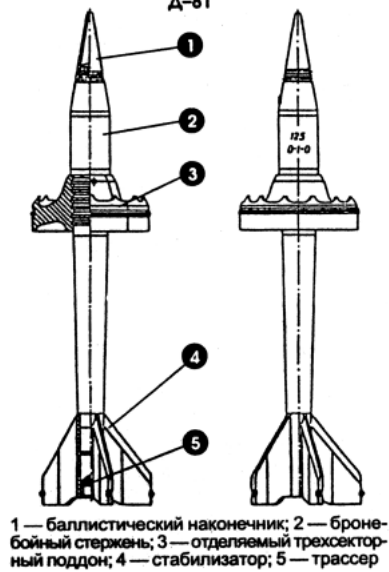


Рис. 112
125-мм БОПС танковой пушки Д-81

В. Одинцов писал о такой схеме центрирования [«Техника и вооружение», 1999, № 10]:

«Отечественные БОПС [броневой оперённые подкалиберные снаряды] ранних конструкций (ЗБМ12, ЗБМ15, ЗБМ17, ЗБМ22) выполнялись с двухбазовым центрированием в канале ствола на трёхсекторный поддон и перья стабилизатора.

[В качестве примера приводятся рисунки 125-мм БОПС для танковой пушки Д-81, разработанного под руководством Яворского – рис. 112, а также характер отделения секторов двухбазового поддона от ОПС из «Jane's» – рис. 113.]

Основным недостатком БОПС с секторным поддоном является возможность радиального раздвигания секторов уже в стволе, откуда вытекают неприятные последствия:

- большой износ ствола, быстро прогрессирующий по мере его увеличения;
- невозможность использования дульных тормозов...

В настоящее время большинство БОПС имеет двухбазовый секторный поддон [рис. 113], что позволяет уменьшить размеры стабилизатора и, следовательно, аэродинамическое сопротивление воздуха».

Об этом же написано в рассматриваемой заявке на изобретение: «В ОПС крупного калибра основным вопросом является закрепление поддона на снаряде, обеспечивающее прочность при выстреле и стабильное отделение поддона при вылете из канала, необходимое для получения хорошей кучности. В нашем случае задача осложняется применением пули с большим, чем у снарядов, удлинением и размахом [оперения], что повышает ударную нагрузку в месте соединения поддона со снарядом. Вместе с тем становится невозможным изготовить точное многозубчатое зацепление для пули и поддона при их малых размерах.



Рис. 113 Разделение двухбазового поддона после вылета БОПС из канала ствола

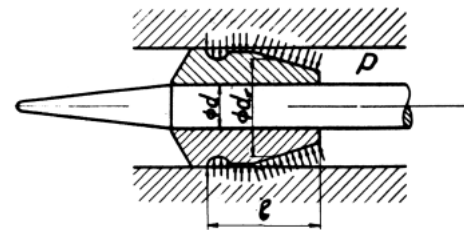


Рис. 114

Схема действия пороховых газов на поддон при выстреле

Для решения этого вопроса нами предлагается конструкция поддона, обеспечивающая прочное сцепление с пулей за счёт сил трения, возникающих от действия давления в канале ствола. [Далее с использованием рис. 114 в заявке приводился расчёт минимальной длины контакта поддона с пулей, необходимой для возникновения достаточной силы трения в результате обжатия поддона на стреле пороховыми газами.]... При этом поддон контактирует со стволом лишь узким передним цилиндрическим участком, с учётом того, что второй базой контакта со стволом является стабилизатор пули.

Для фиксации пули в поддоне на пуле имеются радиусные канавки [см. рис. 117 далее]. При сборке производится обжим поддона. При этом материал поддона заполняет канавки...

Применение сцепления поддона с пулей за счёт сил трения резко упрощает конструкцию пули и поддона, позволяет применять для поддона материал со сравнительно низкими механическими характеристиками и решает задачу стабильного отделения половинок поддона при вылете из канала ствола».

Ведение стрелы двухсекторным поддоном за счёт сил трения весьма сомнительно, о чём говорилось в Книге 2, при описании патентов Бэра. Главной проблемой при этом является исключение малейших зазоров между пулей и поддоном. Понимали это и авторы заявки. Поэтому ими была предложена оригинальная, по их мнению, технология изготовления патрона и его элементов: «Пули изготавливаются из стального профильного проката. Сечение такого проката соответствует сечению пули по оперению.

Наружный контур пули образуется шлифовкой (обточкой) проката по всей поверхности, за исключением участка оперения... Заготовкой для поддонов служит трубка с внутренним диаметром 3 мм. Эта трубка разрезается на отдельные заготовки, длина которых несколько больше длины готовых поддонов.

Эти заготовки затем надрезаются или просекаются по образующей так, чтобы образовывались два сектора поддонов, при этом заготовки просекаются не на полную длину образующей (1 на рис. 115). Далее эта заготовка обжимается на пуле до полного заполнения канавок материалом поддона и до плотного смыкания надрезов (2). После этого обтачивается часть поддона, входящая с натягом в патрон, и пуля с поддоном патронируются (3).

Затем обтачивается передняя часть поддона, выступающая из гильзы (4). Патрон снаряжается порохом после патронирования через капсюльное гнездо. После этого запрессовывается в капсюльное гнездо капсюль».

Исходя из описания предложенной авторами заявки технологии изготовления стрелы, поддона и патрона, понимаешь, что Семин не зря «разнёс её в пух и прах».

Его правота подтвердилась при первых же экспериментах, когда вначале отказались от напрессовки заготовки поддона на стрелу, от мелких полукруглых канавок и использования сил трения, а затем и от снаряжения патронов порохом через капсюльное гнездо – см. далее.

После этого в заявке идёт речь о потенциальных преимуществах патрона с оперённой подкалиберной пулей для автомата и пулемёта:

«Расчётами установлено, что при длине ствола 415 мм (как на АК) начальная скорость пули получается равной 1100 м/с, что в 1,57 раза больше начальной скорости автомата АК и в 1,31 раза превышает скорость пули пулемёта... под винтовочный патрон. Одновременно с этим предлагаемая

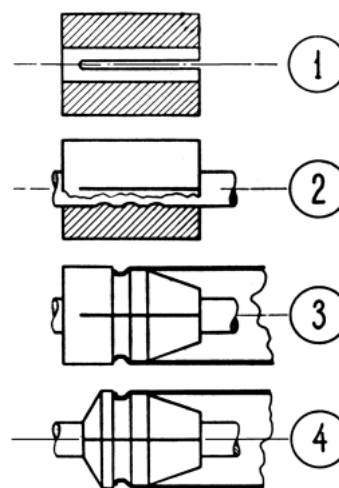


Рис. 115

Схема сборки поддона со стрелой и гильзой

пуля превосходит штатные по баллистическому коэффициенту в 1,5–2 раза [явно завышенное значение]. Это обеспечивает решение первой задачи – увеличение дальности стрельбы и настильности траектории. Сравнительные характеристики патронов приведены в табл. [129]. На рис. [116 на стр. 402] приведены траектории пуль при стрельбе на дальности 600 и 1000 м.

Как видно, по настильности траектории предлагаемое решение на дистанцию 1000 м превосходит винтовочный патрон в 2,9 раза и патрон обр. 1943 года – в 6 раз.

По величине энергии пули предлагаемый вариант превосходит пулю обр. 1943 года практически на всех дальностях стрельбы. На дистанции 1000 м оперённая пуля имеет такую же энергию, как пули обр. 1943 года на дистанции 450 м.

Таблица 129.

Характеристики	Штатный винтовочный патрон	Штатный патрон обр. 1943 г.	Предлагаемый патрон
Вес пули, г	9,6	7,9	2,6
Начальная скорость пули, м/с	850	710	1110
Максимальное [ср.] давление, кг/см ²	3000	3000 **)	2700
Баллистический коэффициент пули [C _с], м ² /кг	3,07	4,1	1,9
Дульная энергия пули, кгм	353	203	164
Характеристики при стрельбе на 600/1000 м:			
– скорость пули, м/с	461/320	305/245	810/634
– полётное время, сек.	0,96/2,03	1,31/2/74	0,63/1,19
– кинетическая энергия пули, кгм	106/51	38/25	90/55
– высота траектории, м	1,18/5,15	2,18/10,5	0,55/1,74
Импульс отдачи патрона, кг·с	1,25	0,78	0,53
Вес гильзы, г	11,15	6,52	3,44 *)
Вес заряда, г	3,25	1,58	1,50
Вес патрона, г	24 **)	16	8

*) стальная гильза; **) ошибочные данные]

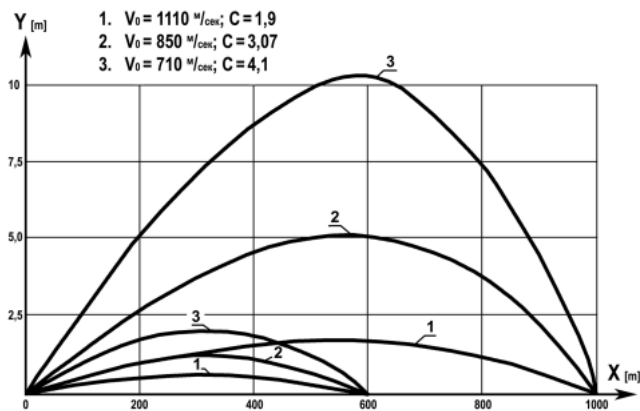


Рис. 116

Траектории пуль на дальности 600 и 1000 м:
1 – 8/3-мм ОПС, 2 – 7,62-мм винтовочной,
3 – 7,62-мм обр. 1943 года

Такая энергия считается достаточной для пробития касок и нагрудников. [Заметим, что эти преимущества достигнуты благодаря нереально хорошему значению баллистического коэффициента пули.]

Так как предлагаемый вариант пули при одинаковой энергии обладает значительно большей скоростью и имеет большую поперечную нагрузку, очевидно, что его пробивная способность будет во много раз превосходить пробивную способность пули обр. 1943 года. Следует ожидать, что предлагаемая пуля по этому качеству превзойдёт и винтовочный патрон на всех дальностях.

Учитывая большие скорости встречи (900–1100 м/с на дальностях до 500 м) и поражающее действие оперения, можно рассчитывать на получение останавливающего действия пули не меньшего, а большего по сравнению с патроном обр. 1943 года.

Импульс отдачи уменьшается в 1,5 раза, что даёт возможность резко улучшить устойчивость оружия при автоматической стрельбе... Ещё в большей степени уменьшена величина затворного импульса [до 0,67 кг·с], близкого к затворному импульсу [7,62-мм] пистолетного патрона ТТ при стрельбе из ППШ (0,57 кг·с). Благодаря этому становится возможным создание оружия со свободным затвором...

Третьим принципиальным преимуществом предлагаемого патрона является резкое уменьшение веса боеприпаса. Так, при использовании гильзы из лёгкого сплава... новый патрон будет легче винтовочного в 4 раза и легче патрона обр. 1943 года в 2,5 раза. При применении стальной гильзы этот выигрыш будет составлять, соответственно, 2 и 3 раза... Это обеспечивает 3–4-кратное сокращение веса носимого боезапаса или, при сохранении веса вооружения, увеличение носимого боезапаса в штуках в 3–4 раза).

Предложенная авторами формула изобретения содержала 7 пунктов:

«1. Патрон для стрельбы из оружия пехоты, отличающийся тем, что... в нём вместо обычных калиберных пуль,

стабилизируемых вращением, применяется подкалиберная оперённая пуля с отделяющимся поддоном.

2... Сцепление поддона с пулей происходит за счёт сил трения, образующихся при сжатии секторов поддона давлением пороховых газов.

3... Пуля изготавливается из стального фасонного проката...

4... Пуля изготавливается из круглого стального проката..., при этом оперение образуется путём обжатия хвостовой части пули и выдавливания металла проката в форму, соответствующую требуемой форме оперения.

5... Отдельные секторы поддона образуются из трубчатой, предварительно надрезанной заготовки, после её напрессовки на пулю, путём торцевания передней части поддона до вскрытия надрезов.

6... Выступы на поддоне образуются путём обжатия секторов до вдавливания материала поддона в канавки пули.

7... Снаряжение патрона порохом [производится] через капсюльное гнездо, с последующей установкой капсюля».

Экспертиза Комитета по делам изобретений и открытий при СМ СССР отказала авторам в выдаче авторского свидетельства на том основании, что подкалиберные мины с отделяющимися поддонами тянущего типа известны. В возражении на отказное решение авторы предлагаемого изобретения 30.12.1960 года отвечали:

«Нам известно о существовании подкалиберных мин с отделяющимися поддонами, но в нашем случае технический эффект получен за счёт применения нового принципа соединения поддона со снарядом. В заявке мы претендуем лишь на новую форму выполнения подкалиберного выстрела, а не на подкалиберный выстрел в целом...

Создание подкалиберной оперённой пули малого калибра... стало возможным лишь после того, как нами был найден способ крепления поддона на пуле за счёт сил трения, образующихся при сжатии секторов поддонов газами...

Особо следует отметить трудность устранения вредного влияния отделения поддонов [т. е. опасной зоны их разлёта]. Нами проведены уже отстрелы дуралюминиевого поддона, сектора которого, обеспечивая прочность в стволе, имеют энергию на дальности 30 м не более 0,78 кгм при понижении траектории 200 мм...

Глубина применённой нами радиусной проточки составляет 0,25 мм при радиусе 3 мм. При этом допустимое максимальное давление пороховых газов равно 3420 кг/см² и, соответственно, начальная скорость равна 1150 м/с...

В настоящее время уже проведены экспериментальные работы, подтверждающие возможность создания пуль по нашему предложению. Получены удовлетворительные результаты по прочности в канале ствола, внешнебаллистическим характеристикам, по бронепробиваемости и устойчивости [полёта].

Стрельбы по петролатуму показали, что, несмотря на малый калибр, подкалиберная пуля по гидродинамическому и механическому действию на мягкую преграду не уступает пуле обр. 1943 года. На рис. [117] показан опытный образец патрона с подкалиберной пулей калибра 8/3 мм.

Просим пересмотреть первичное решение и выдать нам авторское свидетельство по следующим пунктам формулы изобретения:

1. Подкалиберная оперённая пуля стрелкового оружия, отличающаяся тем, что с целью уменьшения глубины проточек, служащих для сцепления пули с отделяющимся поддоном, или полного устранения их, что обеспечивает увеличение прочности пули и повышение баллистических характеристик, и для уменьшения влияния износа ствола на правильность ведения пули по каналу ствола, поддон выполняется с удлиненной запясковой частью, для обжатия его на пуле силами давления в канале ствола при выстреле.

2. Конструкция поддона подкалиберной оперённой пули, отличающаяся тем, что с целью упрощения и обеспечения создания малогабаритного патрона для стрелкового оружия поддон выполняется из пластичных лёгких материалов без отдельного ведущего устройства (пояска) и выполняет одновременно роль как силового элемента (собственно поддона), так и obtурирующего элемента (ведущего пояска) за счёт деформации кольцевого выступа поддона».

Доводы авторов подействовали, и Комитет принял решение от 21.03.1961 г. о выдаче авторского свидетельства по заявке № 706845, изложив предмет изобретения в следующей редакции:

«Патрон с подкалиберной оперённой пулей для стрельбы из стрелкового оружия, с применением отделяющегося поддона, отличающийся тем, что, с целью увеличения прочности пули за счёт использования для сцепления её с поддоном сил трения, а также для уменьшения вредного влияния на полёт пули разлёта секторов поддона, последние снабжены удлиненной запясковой частью, воспринимающей давление пороховых газов при выстреле, например, из дуралюминия».

Удивительно, что техническое решение, предложенное Ширияевым с соавторами, в главном – использование сил трения для ведения оперённой подкалиберной пули по каналу ствола – совпадает с первым патентом Ирвина Бэра. И доводы похожие – неприемлемость зубчатого соединения пули малого диаметра с поддоном. Бэр отклонил его из-за нетехнологичности, а наши изобретатели – из-за ненадёжности.

Различие между ними – в механизме отделения ведущего устройства от пули после вылета из канала ствола. В этом отношении Ширияев с соавторами оказались прозорливее и заложили в свою конструкцию двухсекторный поддон, не требующий принудительного разрушения ведущего устройства в дульной части ствола. При этом для облегчения отделения секторов, в качестве варианта исполнения, предусматривалось использование нарезного канала ствола, к чему Бэр пришёл много лет спустя.

Как же развивались события на начальном этапе работ, в 1960–61 гг., когда Ширияева, с целью практической реализации его предложения, временно перевели в отдел стрелковых боеприпасов № 23?

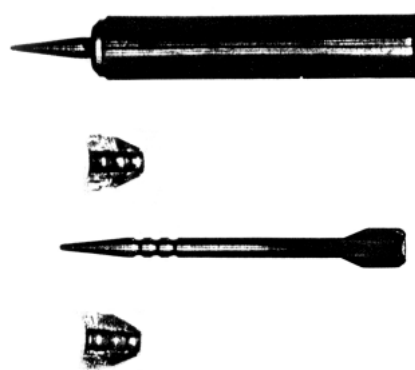


Рис. 117

Подкалиберный 8/3-мм патрон и его элементы

В отчёте за 1960 год (исполнитель – Ширияев) написано: «В данном отчёте изложены результаты проведённых в НИИ-61 предварительных исследований в направлении создания для стрелкового оружия патрона с группой стрел, а также подкалиберного патрона со стреловидной оперённой пулей. Работа по первому разделу [многопульного патрона с группой стрел] выполнена отделом № 23 (исполнитель – Касьянов), по второму разделу – отделом № 27 [оружейным]».

Касьянов квалифицированно разобрался с проблемами создания многопульного патрона с оперёнными подкалиберными пулями на базе поддона толкающего типа. Выводы по результатам работ по первому разделу в отчёте за 1960 год были следующими:

«1. Создание патрона с группой пуль-стрел в количестве 10–30 шт. с толкающим поддоном нецелесообразно, так как энергия отдельной стрелы у цели будет недостаточна для поражения лёгких целей [в касках и нагрудниках].

2. Создание патрона с толкающим поддоном с тремя пулями-стрелами, обеспечивающими достаточную энергию пули на дистанциях до 600–800 м, приводит к большой длине патрона [порядка 95–100 мм в калибре 7,62 мм] и препятствует созданию лёгкого малогабаритного оружия».

Эксперименты с использованием гильзы от патрона обр. 1943 года, толкающего поддона и 5 вариантов стреловидных пуль различной длины (с диаметром корпуса 3 мм) подтверждали эти выводы. При этом стрельбы велись опытными вариантами патронов только с одной стреловидной пулей (из гладкостенного ствола калибра 5,35 мм), с определением начальной скорости, баллистического коэффициента и устойчивости полёта стрел на дистанции 200 м.

По второму разделу, под руководством Ширияева, были изготовлены опытные варианты 8/3-мм патронов (см. рис. 118 и 119 на стр. 404) с 3-мм оперённой подкалиберной пулей в соответствии с заявкой на изобретение. При этом, ввиду явной нетехнологичности предложенного авторами изобретения способа изготовления поддонов, сектора поддона изготавливались резанием.

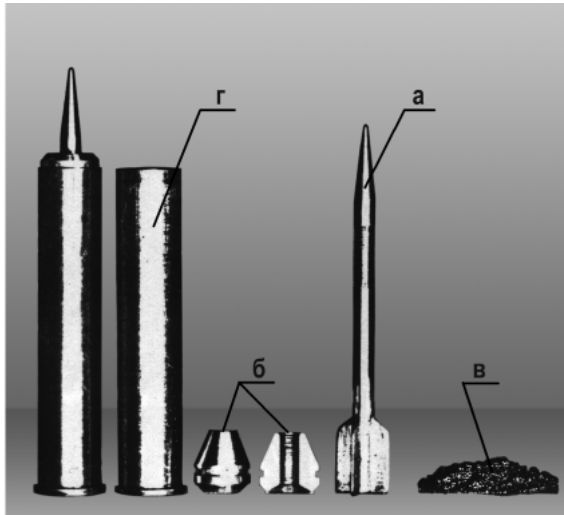


Рис. 118

Первые опытные варианты 8/3-мм патронов с ОПП:
а) пуля, б) поддон, в) заряд, г) гильза с капсюлем

Выбранный для предварительных исследований вариант 8/3-мм патрона с оперённой подкалиберной пулей (ОПП) и его элементы показаны на рис. 118.

Заметим, что на рис. 118 стрела имеет гладкую проточку под поддон и гладкий поддон, для ведения пули по каналу ствола силами трения. Однако первые же эксперименты показали ненадёжность такого соединения, и от него отказались. Поэтому на рис. 119 показано уже соединение двух секторов со стрелой при помощи резьбы М3 х 0,5 мм.

Нужно заметить, что авторами изобретения было предложено производить засыпку порохового заряда в гильзу через дно, опасаясь того, что перья стабилизатора пули при догонке её вместе с поддоном в гильзу будут разрушать пороховые зёрна. Эта конструкция гильзы и показана на рис. 119 – со сквозным отверстием в дне для засыпки порохового заряда. Однако позднее и от этого решения отказались, убедившись в безопасности традиционного способа сборки патронов.

При выборе параметров патрона исходили из следующих соображений:

«1. Энергия пули на дальности 1000 м, достаточная для поражения легкобронированных целей, $E_{1000} = 20-40$ кгм.

2. Минимальные полётные времена пули, баллистический коэффициент и импульс отдачи.

3. При выборе диаметра канала ствола учитывалась возможность использования штатных стволов или технологического оснащения, используемого для их изготовления.

4. Длина патрона, примерно равная длине патрона обр. 1943 года».

В результате расчётов были выбраны следующие параметры патрона с ОПП (при $P_{\max \text{ ср.}} = 2700$ кг/см², исходя из возможности использования «лёгкой» гильзы из алюминиевых сплавов):

- длина пули 50 мм;
- диаметр стальной пули 3 мм;
- вес пули 2,6 г (на полёте);
- вес пули с алюминиевым поддоном 3,06 г;
- объём зарядной камеры $W_0 = 1,5$ см³;
- диаметр канала ствола 8 мм;
- диаметр резьбы М3 х 0,5 мм;
- начальная скорость $V_0 = 1100$ м/с (при $E_{1000} = 39$ кгм);
- время полёта пули на 1000 м 1,32 секунды;
- размах оперения 8 мм;
- угол раствора конуса головной части пули $12^\circ 30'$;
- стреловидность оперения $12^\circ 30'$;
- длина оперения 15 мм;
- толщина оперения $0,25_{-0,05}$ мм;
- импульс отдачи патрона 0,535 кг·с;
- баллистический коэффициент $C_c = 2,35$ м²/кг;
- вес стальной/лёгкой гильзы 4,1/1,65 г;
- вес патрона со стальной/лёгкой гильзой 8,51/6,06 г.

Опытные образцы оперённых подкалиберных пуль и гильз показаны на рис. 120. В отчёте отмечается:

«В процессе отработки конструкции стрелы, поддона и гильзы был изготовлен ряд образцов, основные разновидности которых представлены на рис. [120]. Наилучшие баллистические характеристики были получены на варианте «М» [рис. 121], с длиной оперения 17 мм».

В результате экспериментальной отработки 8/3-мм патрона с ОПП его расчётные характеристики уточнились:

- баллистический коэффициент пули – 2,50 м²/кгс;
- суммарный вес стрелы с поддоном – 3,2 г;
- энергия пули на 1000 м – 34 кгм.

При этом было выяснено:

«1. При максимальном давлении пороховых газов $P_{\max} = 2000$ кг/см² происходит срыв резьбы М 3 х 0,35 [первоначальные размеры более мелкой резьбы с целью обеспечения прочности стрелы на разрыв] у дюралевых поддонов.

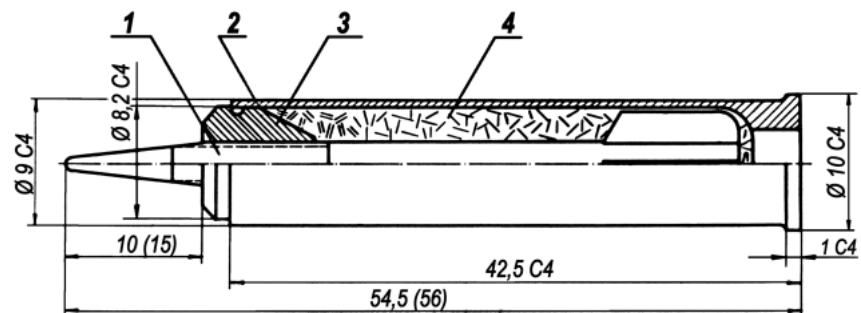


Рис. 119

Эскиз опытного 8/3-мм патрона с ОПП до операции капсюлирования гильзы: 1 – пуля, 2 – гильза, 3 – поддон, 4 – порох

2. При $P_{\max} = 2200 \text{ кг/см}^2$ происходит разрыв стрелы по резьбе М 3 х 0,5.

3. При вариантах соединения стрелы со стальными поддонами прочность сохраняется при меньших начальных скоростях, чем при вариантах с дюралевыми поддонами [вследствие возрастания суммарного веса стрелы с поддоном].

На основании того, что прочность соединения поддона со стрелой сохраняется в настоящее время пока при $P_{\max} \leq 2200 \text{ кг/см}^2$, в дальнейшем вся работа проводилась при максимальных давлениях в канале ствола до 2200 кг/см^2 .

В будущем, с целью упрочнения соединения стрелы с поддоном, должна быть проведена накатка профильных проточек [канавок на пуле], а на поддоне – применение штамповки с соответствующим наклёпом на соединении и выбор материалов с большей предельной прочностью на разрыв...

Устойчивый полёт стреловидной пули наблюдается на дистанциях свыше 50 м [по результатам наблюдений за овалностью пробойн в бумажных экранах, установленных на 5, 15, 50 и 300 м]. На дистанции 5–15 м наблюдается нутация пули (5–6°).

При нарушении прочности соединения поддона со стрелой наблюдался неустойчивый полёт пули, а при конструкциях железного поддона («в» и «л» на рис. [120]) наблюдались большие возмущающие колебания стрелы в момент отделения поддона, что также приводило к неустойчивому полёту стрелы [очевидно, вследствие удара секторов по стабилизатору стрелы из-за вялого отделения их от пули].

Большинство стрельб производилось из гладкого ствола. При стрельбе из нарезного штатного ствола с шагом 240 мм было произведено небольшое количество стрельб, так как при этом наблюдался неустойчивый полёт отдельных стрел, вызванный большой угловой скоростью пули при крутой нарезке канала ствола. В будущем необходимо испытать нарезные стволы с большим шагом нарезов».

Таким образом, практически все рекомендации, заложенные в заявку на изобретение, потерпели фиаско.

Силы трения не обеспечивали необходимой прочности соединения стрелы с поддоном.

Не помогло даже резьбовое соединение, поэтому на дальнейшее было запланировано выполнение профильных кольцевых канавок (так называемой гребёнки) на стрелах, подобно артиллерийским ОПС.

Технологию изготовления секторов и стреловидных пуль применительно к серийному производству также ещё предстояло разработать.

Тем не менее, некоторые положительные экспериментальные результаты были получены:

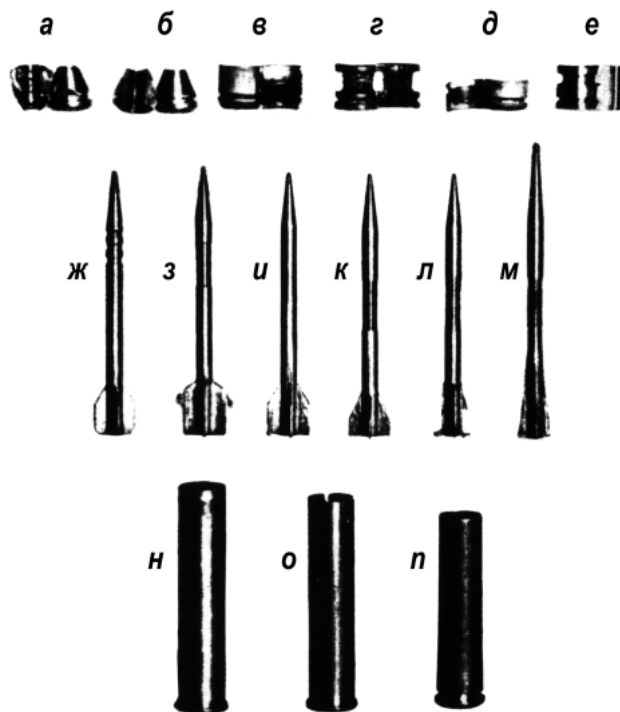


Рис. 120

Опытные образцы 3-мм ОПП, поддонов и гильз

«Замер полётных времён стрелы варианта «з» (рис. [120]) показал, что данная стрела имеет баллистический коэффициент $4-4,5 \text{ м}^2/\text{кг}$. [Затем] был изготовлен вариант «л». Баллистический коэффициент данной стрелы равнялся $2,32-3,35$.

Одновременно отстрел данного варианта стрел показал, что толщина оперения $0,25 \text{ мм}$ является недостаточной и оперение [которым стрела велась по каналу ствола совместно с поддоном] деформируется в канале ствола.

На основании результатов экспериментальных исследований был изготовлен новый вариант стрел «м», на котором был получен баллистический коэффициент $C = 2,35 \text{ м}^2/\text{кг}$ [$2,1...2,68 \text{ м}^2/\text{кг}$ по 7 выстрелам, при весе стрелы $2,3 \text{ г}$, $V_{25} = 780-800 \text{ м/с}$ и $P_{\max} = 1615-2153 \text{ кгс/см}^2$].

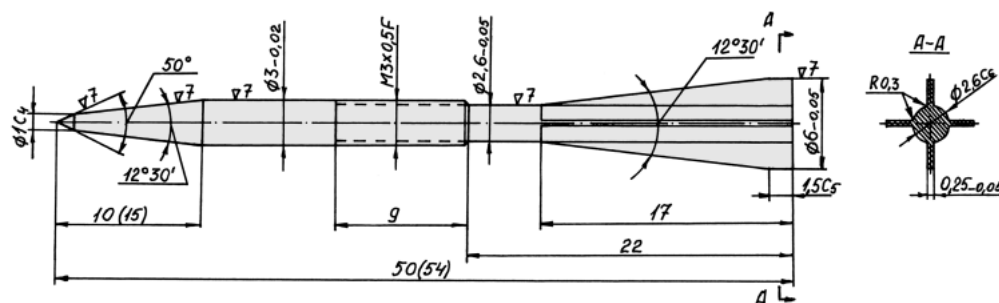


Рис. 121 Эскиз 3-мм ОПП варианта «М»