

Руслан Чумак

ГИЛЬЗОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

От редакции. Необычные двигатели автоматики стрелкового оружия с завидной регулярностью встречаются в различных «перспективных» образцах стрелкового оружия. Как правило, использовать их предлагают конструкторы, не связанные профессионально с разработкой вооружений. Но даже профессионалы иногда поддаются соблазну использовать казалось бы очевидные преимущества оригинальной схемы, подчас забывая, а иногда и не имея возможности проанализировать конструкцию созданных ранее экспериментальных образцов. Но нужно помнить, что конструкторы прошлых лет не зря ели свой хлеб и наверняка любая оригинальная идея уже кем-то была опробована.

Во время работы в ЦКИБ СОО довелось мне услышать от Ю. П. Платонова – начальника теоретического отдела и одного из ветеранов организации – такую историю. Где-то в середине 1990-х годов И. Я. Стечкин, проводя испытания бесшумного револьвера ОЦ-38, столкнулся с необычным эффектом. После очередного выстрела вдруг обнаружилось, что курок револьвера отскочил назад и встал на боевой взвод! О случайности не могло быть и речи – эффект повторялся регулярно и мешал отладке оружия.

Вообще-то ОЦ-38, как и любой другой классический револьвер, не имеет разобщительного механизма, и при нажатом спусковом крючке поставив курок на боевой взвод нельзя. Но, по-видимому, после выстрела от сотрясения спусковой крючок несколько повернулся в сторону исходного положения и его шептало перехватило курок. Ничего необычного в этом явлении нет – похожий эффект используется в УСМ с т.н. «срывом шептала». Необычным был факт сильного отскока курка – ведь никаких механизмов, взводящих его без участия стрелка, в ОЦ-38 нет. В то время, когда Игорь Яковлевич думал, как справиться с проблемой, к нему подошел Ю. П. Платонов и невольно оказался вовлеченным в её решение. Ход размышлений оружейников был примерно следующий. Сила, отбросившая курок назад, могла воздействовать только на его боёк. Но откуда она возникает? Быть может, это капсюль патрона, сдвигаясь назад под действием давления пороховых газов, возникающего при выстреле, толкает боёк? Подобные схемы автоматики хорошо известны (т.н. система Рота). Но в них, как правило, использовались специальные патроны с увеличенным ходом капсюля в гнезде. А в обычных патронах сдвиг капсюля очень мал – в 7,62-мм винтовочных патронах 0,25–0,38 мм.

В патроне СП-4, используемом в револьвере ОЦ-38, величина сдвига капсюля ещё меньше, т.к. он имеет усиленное крепление в гнезде, и его недостаточно для преодоления давления боевой пружины. Единственное объяснение эффекта состояло в том, что смещается вся гильза целиком. Ведь зазор, позволяющий гильзе «сдаться» назад между её дном и рамкой револьвера имеется, – нужен для свободного поворота барабана. Дополнительные эксперименты подтвердили правильность этого предположения. Пришлось И. Я. Стечкину вводить в конструкцию ОЦ-38 механизм противоотскока курка.

Описанный выше эффект не может не вызвать у конструктора-оружейника желания использовать его в качестве источника энергии для приведения в действие подвижных частей оружия, т.е. двигателя автоматики. Выглядит такой двигатель заманчиво, он позволяет радикально упростить конструкцию оружия, уменьшить габариты и снизить вес. Неужели никому раньше не приходило в голову столь очевидное и красивое решение? Дальнейшее изучение темы показало – приходило, и не раз...

В коллекции оружия технического кабинета ЦКИБ СОО довелось мне увидеть экспериментальные самозарядные винтовки конструкции Горяинова и конструкции Мамонтова (два варианта), у которых отсутствовали внешние признаки двигателя автоматики – ни газоотводных устройств, ни подвижного ствола они не имели. И вот, заинтригованный рассказом Ю. П. Платонова, я вновь отправился в техкабинет и стал «терзать» эти винтовки – что-то мне подсказывало, что без «эффекта ОЦ-38» здесь не обошлось. И точно – осмотр винтовок показал, что их автоматика работала за счёт сдвига гильзы в патроннике во время выстрела.



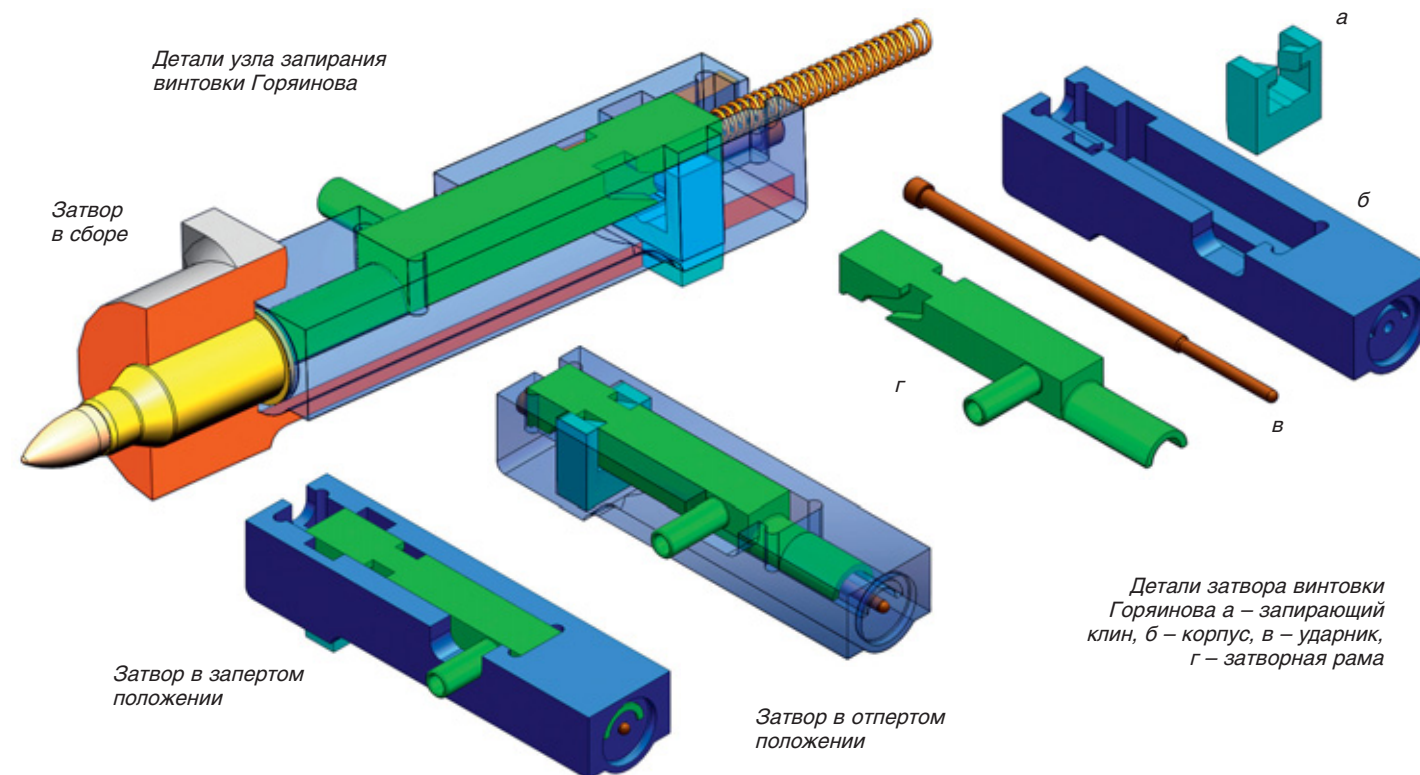
7,62-мм винтовка Горяинова, 1936 г.

Обе винтовки являются «макетными» образцами, т.е. экспериментальными платформами, предназначенными для изучения возможностей нового принципа автоматики. Винтовка Горяинова датирована 1936 годом. Мне удалось выяснить некоторые сведения о конструкторе этой винтовки. Макар Федорович Горяинов в 1926 г. окончил Ленинградское пехотное училище, прошёл ряд должностей от командира взвода до командира дивизиона. После окончания Военно-технической академии им. Ф. Э. Дзержинского служил в Главном Управлении Военной промышленности, в 1936 г. воевал в Испании. В 1940 г. Горяинов служил в Московском оружейно-техническом училище НКВД и активно занимался научной деятельностью. С 1944 по 1946 гг. генерал-майор М. Ф. Горяинов руководил этим училищем, затем работал в управлении вузов МВД СССР.

Винтовка Мамонтова разработана в 1936 г. В ней использованы части серийных винтовок: ствол от винтовки обр.1891 г., магазин от АВС-36. УСМ ударникового типа с «задним» шепталом. В патроннике имеются канавки Ревелли, облегчающие экстракцию гильзы и снижающие вероятность её поперечного разрыва. Масса винтовки 3,7 кг. Конструктор винтовки Михаил

Алексеевич Мамонтов (6.11.1906 – 18.07.1993) хорошо известен в оружейных кругах Тулы, в первую очередь как основоположник тульской научной оружейной школы. Выпускник Военно-механического института 1931 г., в 1931-1937 гг., он работал в Тульском ПКБ (ЦКБ-14) на должностях от инженера-конструктора до главного инженера – заместителя начальника ПКБ. В 1937 г. М. А. Мамонтов был назначен заведующим вновь образованной кафедрой «Проектирование автоматического оружия» Тульского политехнического института, в котором проработал почти 56 лет, став доктором технических наук, профессором, автором многочисленных трудов по теории и расчёту газодинамических устройств стрелкового оружия.

На устройстве механизмов автоматики винтовок следует остановиться подробно. В их основе лежит общий принцип – ведущее звено (затворная рама) приводится в действие дном гильзы, смещающейся в патроннике во время выстрела в пределах зеркального зазора. Принципиально такая система не отличается от обычного бокового газоотводного двигателя, за исключением того, что роль поршня в ней играет сама гильза. В обеих винтовках сцепление затвора со ствольной коробкой осуществляется





7,62-мм винтовка Мамонтова

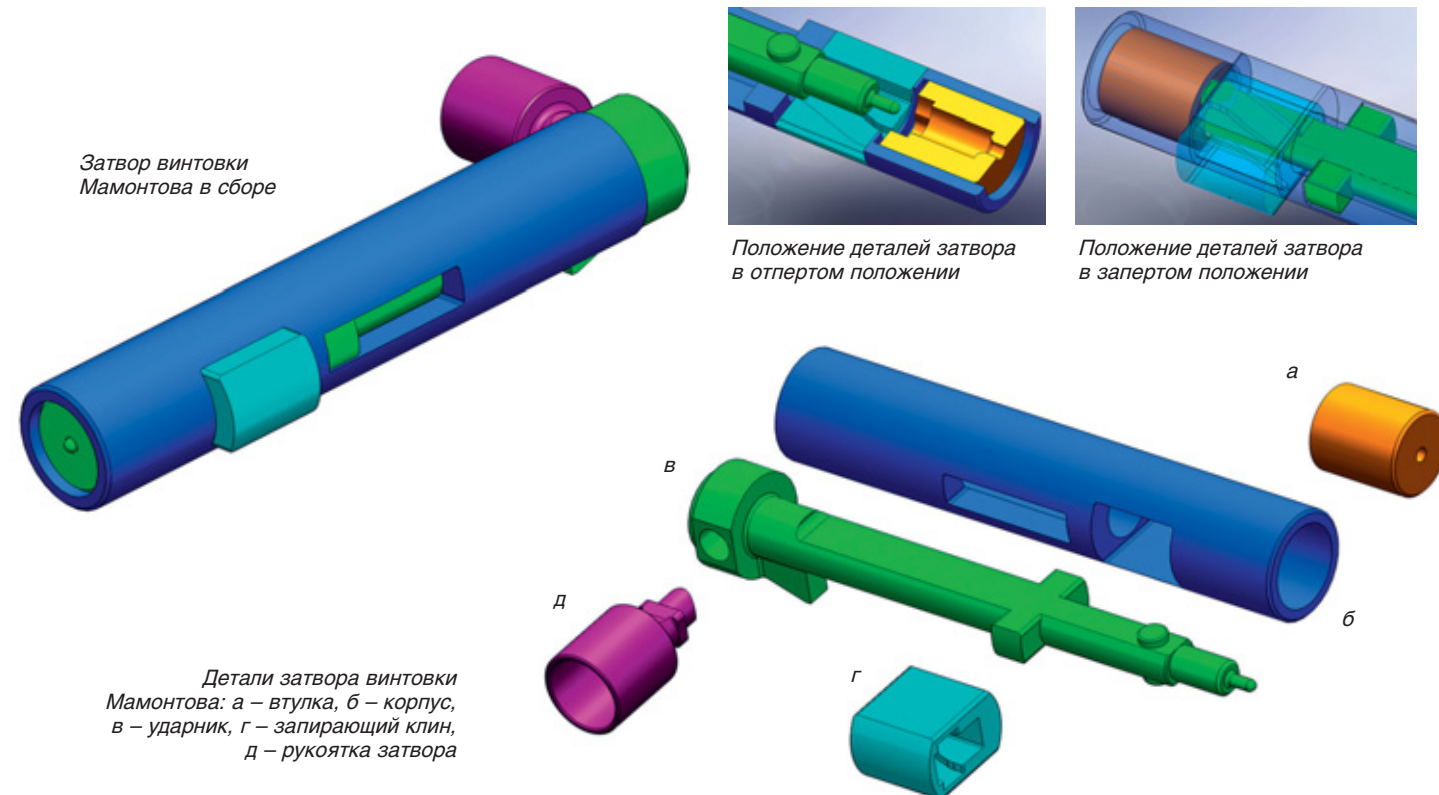


Михаил Алексеевич Мамонов

поперечно скользящим клином, но конструкция механизмов, приводящих в действие клин, разная. В винтовке Горяинова движение гильзы передаётся затворной раме через конструктивно объединённый с ней толкатель, проходящий через канал в корпусе затвора. По бокам рамы имеются скошенные пазы, в которые входят выступы клина. При запирании клин движется вниз. Рабочий ход затворной рамы под действием гильзы очень мал – всего 0,3 мм, далее она движется по инерции около 3 мм. За это время пуля успевает покинуть канал ствола, после чего рама присоединяется к клину и поднимает его, осуществляя отпирание.

В винтовке Мамонтова запирающий клин приводится в действие двумя выступами на массивном ударнике, который фактически

является затворной рамой. Движение гильзы передаётся ударнику через надетую на его передний конец втулку, передний торец которой является дном чашечки затвора. При достижении подвижными частями крайнего переднего положения корпус затвора останавливается, а ударник, продолжая движение вперёд, выдвигает запирающий клин влево в канал ствольной коробки, производя запираение. В конце своего хода ударник сдвигает втулку вперёд, прижимает её к гильзе и накальвает капсюль – происходит выстрел. При выстреле гильза смещается назад и толкает втулку, которая пройдя под действием гильзы 0,5 мм, отбрасывает назад ударник, а тот, пройдя по инерции 19 мм, выдвигает клин из паза коробки, отпирая канал ствола.



Затвор винтовки Мамонтова в сборе

Положение деталей затвора в открытом положении

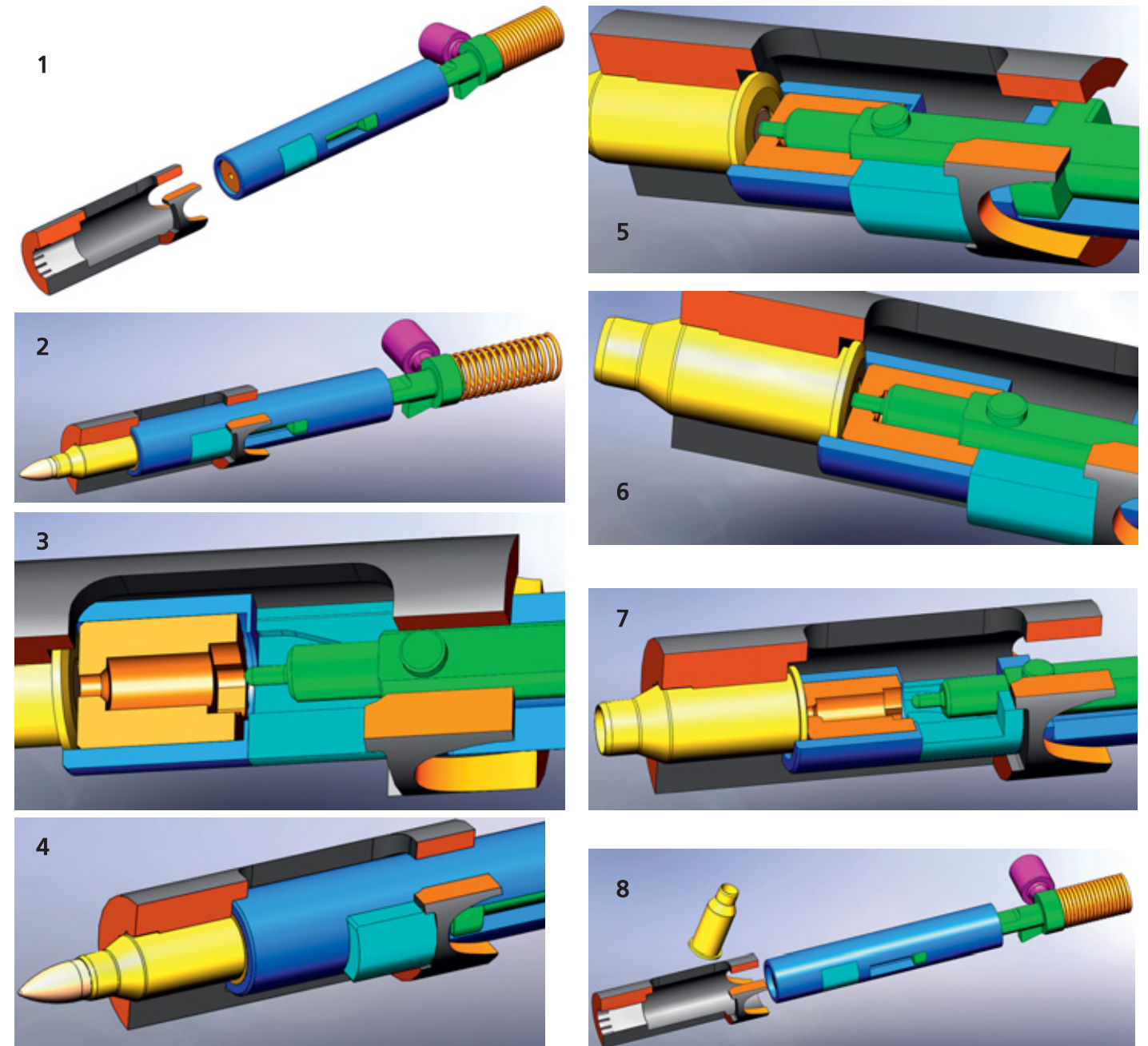
Положение деталей затвора в закрытом положении

Детали затвора винтовки Мамонтова: а – втулка, б – корпус, в – ударник, г – запирающий клин, д – рукоятка затвора

В обеих винтовках сдвиг гильзы приводит в действие только запирающий механизм, а основную часть энергии для осуществления цикла перезаряжения подвижные части получают за счёт действия остаточного давления в канале ствола на дно гильзы. Таким образом, гильзовый двигатель, в том виде, в котором он реализован в винтовках Горяинова и Мамонтова, не является в полном смысле двигателем автоматики. Его конструкция нацелена на осуществление отпирания канала ствола в тот момент, когда давление в нём упадет до величины, при которой его можно будет использовать для приведения в действие

подвижных частей без опасности получить поперечный обрыв гильзы. Согласно существующей классификации, такое оружие относится к системам смешанного типа (для отпирания и перезаряжения используется разные принципы действия), хотя при некоторой доработке гильзовый принцип можно сделать полноценным двигателем автоматики.

Документальных свидетельств результатов испытания винтовок обнаружить не удалось, но, судя по тому, что развития данная тема не получила, можно утверждать, что описываемый принцип автоматики не оправдал



Взаимодействие деталей винтовки Мамонтова при выстреле: 1 – подвижная система во взведённом положении, 2 – затвор в крайнем переднем положении, система не заперта, 3 – положение деталей затвора перед запираением, 4 – затвор в крайнем переднем положении, система заперта, 5 – положение деталей запертого затвора при наколе капсюля, 6 – положение деталей затвора после выстрела, втулка под действием гильзы отошла на полный ход, 7 – положение деталей затвора в конце отпирания, 8 – подвижная система в крайнем заднем положении, гильза отражена



Автоматическая винтовка Барышева

надежд конструкторов и они прекратили работу над ним. Современный уровень знаний о динамике автоматического оружия позволяет достаточно точно определить причину. В первую очередь гильзовый двигатель обладал недостаточной мощностью, не позволяющей придать запирающему механизму энергию, достаточную для функционирования во всем диапазоне условий эксплуатации. Рабочий цикл двигателя происходит за очень короткий промежуток времени – дно гильзы выбирает зеркальный зазор за время около одной тысячной секунды, ещё до достижения максимального давления в канале ствола. Для сравнения: боковой газоотводный двигатель винтовки СВД работает в течение около 0,005 с, т.е. в 5 раз дольше. Как известно, величина импульса силы, приложенной к телу (в данном случае – к затворной раме со стороны гильзы) прямо пропорциональна времени, в течение которого эта сила действует. Таким образом, гильзовый двигатель потенциально значительно слабее классического бокового газоотводного. Повысить мощность двигателя путём продления времени его работы за счёт увеличения перемещения гильзы практически невозможно – за пределами критической величины зеркального зазора (для винтовочного патрона около 0,45 мм) происходит её поперечный обрыв. И полностью исключить его не удастся даже за счёт введения канавок Ревелли в патроннике, что доказал опыт эксплуатации винтовки СВТ.

В принципе можно повысить запас энергии затворной рамы, увеличив её вес. Но тогда становится вероятной задержка срабатывания механизма отпирания, при которой остаточного давления в канале ствола будет не хватать для приведения в действие подвижных частей. В этом случае можно использовать инерцию рамы, но это приведёт к росту габаритов и веса оружия и потере преимуществ, ради которых такой двигатель создавался... Кроме того, совершенно не поддаётся устранению крайний резкий характер работы двигателя и связанные с ним удары звеньев запирающего механизма, их перегрузка и поломки. И самое главное – гильзовый двигатель обладает практически неустранимым недостатком в виде нестабильной работы, зависящей от целого ряда параметров оружия и патронов. Например, ход затворной рамы под действием гильзы, и, следовательно, мощность двигателя, зависит от величины зеркального зазора, который, в свою очередь, зависит от допуска на размеры гильзы (у винтовочного патрона – на толщину

фланца). Этот параметр колеблется в определённом допуске – у винтовочного патрона до 0,13 мм, т.е. на 8%. Параметры двигателя очень чувствительны к усилию экстракции, и, соответственно, к точности изготовления и состоянию поверхности патронника и гильзы, температуре ствола, наличию смазки на трущихся поверхностях деталей и другим факторам, многие из которых изменяются от выстрела к выстрелу. И всё это без влияния затрудненных условий эксплуатации (пыль, густая смазка и т.д.)! В общем, в описанном виде гильзовый двигатель может обеспечить работу автоматики оружия только в «комнатных» условиях.

Мамонтов и Горяинов были не единственными оружейниками, которых привлекли достоинства гильзового двигателя автоматики. Похожий, по сути, двигатель, только работавший за счёт воздействия капсюля на ударник, в 1935 г. разработал Ф.В. Токарев («КАЛАШНИКОВ» №7/2011 г.). Но общий итог работ всех конструкторов оказался одинаковым – развитие темы прекратилось, а сами образцы были «похоронены» в музеях. Здесь напрашивается добавить «...а идея забыта навсегда». Как оказалось – не навсегда. Сложно сказать, был ли конструктор А. Ф. Барышев знаком с работами Мамонтова, Горяинова и Токарева (скорее всего – нет), но систему автоматики, разработанную им в начале 1960-х годов, реализованную в линейке образцов калибра 5,45-30 мм и позиционировавшуюся как «не имеющую аналогов», он построил на том же принципе. Так бывает нередко – люди, работающие над одной проблемой, при сходных ограничениях приходят к похожим техническим решениям независимо друг от друга. В тоже время, следует признать, что Барышеву удалось создать в значительной степени оригинальную и совершенную систему, в которой гильзовый двигатель является полноценным двигателем автоматики.

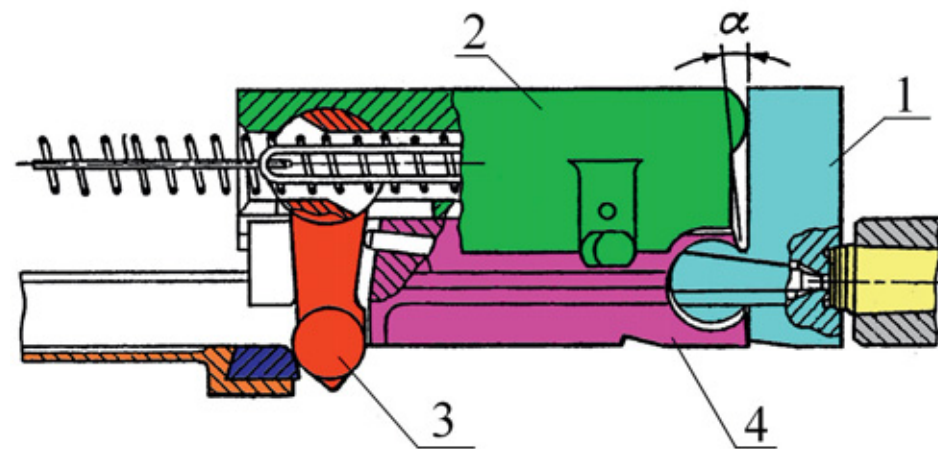
Система автоматики Барышева состоит из компенсатора отдачи (1), затворной рамы (2), запирающего рычага (3) и затвора (4). Источником энергии для подвижных частей служит «компенсатор отдачи» – динамически неуравновешенный элемент, приводимый в действие дном гильзы при её незначительном отходе назад. Он и является ведущим звеном, а «затворная рама» – только инерционным телом. При спуске подвижных частей с шептала происходит досылка патрона в патронник. Достигнув казенного среза, компенсатор отдачи с затвором останавливаются, а нижний конец запирающего рычага становится

над вырезом в ствольной коробке, куда он, при дальнейшем движении рамы, опускается, связывая затвор с коробкой (кстати, обычно систему Барышева относят к полусвободным затворам, но это не так – запираение в ней прочное). Затворная рама движется дальше вперед, запирающий рычаг воздействует на ударник, который разбивает капсюль патрона – происходит выстрел. Под действием пороховых газов гильза, упиравшись в компенсатор отдачи, поворачивает его на небольшой угол α . Рама в это время ещё движется вперед (использован эффект «выката») и в положении, близком к крайнему переднему, сталкивается с верхним концом компенсатора, стремясь повернуть его вперед. Но поскольку компенсатор в это время находится под давлением гильзы, то рама сначала тормозится им, а затем отбрасывается назад. Далее цикл работы автоматики происходит в обратном порядке.

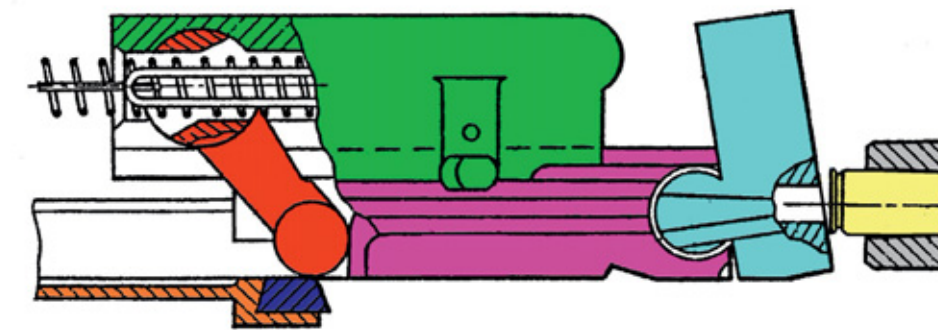
В середине 1980-х гг. образцы А. Ф. Барышева проходили испытания на полигоне ГРАУ МО, который дал по ним отрицательное заключение – оружие не обеспечило безотказной работы в затруднённых условиях эксплуатации. Было отмечено, что надёжность работы автоматики в значительной степени зависит от условий трения между её элементами – дали знать о себе главные недостатки гильзового двигателя, выявленные ещё в 1930-х гг. – в полной мере устранить их Барышеву не удалось.

Но и Барышев был не последним, кто «открыл» гильзовый двигатель автоматики. В одной из публикаций мне пришлось прочесть описание результатов экспериментального исследования. В его ходе в пулемёте ШКАС был перекрыт газоотводный канал и создан небольшой зазор между опорными поверхностями затвора и ствольной коробки, после чего произведён выстрел. И пулемет перезарядился без действия газов на поршень! Затвор под действием смещающегося дна гильзы отошёл назад до соприкосновения с опорной поверхностью ствольной коробки, и на этом коротком пути увлёк за собой затворную раму, которая после остановки затвора продолжила движение по инерции, произвела отпирание и отошла назад на полный ход. У исследователей этот «новый» эффект тоже вызвал желание использовать его в качестве двигателя автоматики оружия...

Оценивая гильзовый принцип двигателя автоматики в целом, можно охарактеризовать его как работоспособный, но обладающий недостатками, делающими использование в боевом оружии нецелесообразным. Так что, теперь-то его можно забыть навсегда? Не будем спешить с выводами – как мы теперь знаем, гильзовые двигатели автоматики возрождались уже не раз – уж очень



Система автоматики Барышева состоит из компенсатора отдачи (1), затворной рамы (2), запирающего рычага (3) и затвора (4)



привлекательно выглядят их конструктивная простота и обещаемые ею выгоды. А значит, в будущем наверняка найдутся желающие создать оружие с таким двигателем, рассчитывающие, что уж им-то удастся обойти все «подводные камни», о которые «разбили лбы» их предшественники... И у них есть шанс! По моему мнению, в современном стрелковом оружии существует «ниша», в которой достоинства гильзовых двигателей автоматики будут востребованы, а недостатки – устранены или сглажены за счёт удачного сочетания особенностей оружия и боеприпасов. Это лёгкие автоматические гранатомёты под гильзовые выстрелы типа ВОГ-17М/ВОГ-30. Применяющаяся в них короткая и плохо деформирующаяся стальная гильза позволяет существенно снизить чувствительность системы к точности изготовления и состоянию поверхностей гильзы и патронника, что резко улучшит стабильность работы автоматики и её зависимость от внешних условий. Те же особенности гильзы дают возможность увеличить её рабочий ход до 6–8 мм (и, соответственно, повысить мощность двигателя) без опасения получить поперечный разрыв. Имеются и другие потенциально удачные сочетания параметров системы, делающие возможность создания надёжно действующего оружия с гильзовым двигателем автоматики реальной. Итак, кто следующий? ☞

Автор благодарит Ю. П. Платонова и заведующего техническим кабинетом ЦКИБ СОО Н. В. Шумилова за помощь, оказанную автору при написании статьи.