

Руслан Чумаков

Казалось бы мелочи

О механизмах запирания 7,62-мм автоматов А. А. Булкина и М. Т. Калашникова



Журнал «КАЛАШНИКОВ» в №№ 8 и 9 за 2009 год опубликовал выдержки из отчётов об испытаниях автоматов под патрон обр. 1943 года, происходивших в 1947 и 1948 году. Как известно, испытания завершились рекомендацией полигона об изготовлении серии автоматов Калашникова и проведении их войсковых испытаний. В 1949 году автомат Калашникова был принят на вооружение Советской Армии.

В недавнем прошлом ни у кого не вызывало сомнения в том, что автомат Калашникова является самым «выносливым» оружием в мире, и победа в двух подряд конкурсах досталась ему заслуженно. Но времена изменились, и теперь в моду входят ниспровергатели авторитетов. Периодически в печати и на интернет-форумах (на последних – особенно часто) возникают дискуссии о правомерности выбора автомата Калашникова в качестве победителя итогового конкурса, причём в качестве «истинного» победителя обычно называют автомат Булкина. Спорить с озвучивающими

это мнение «экспертами» часто просто невозможно из-за их неадекватности, но налицо явная тенденция, которую могут подхватить некоторые СМИ и создать устойчивое мнение. Со временем, если не предпринять мер, это мнение станет непреложной истиной в сознании обывателей. Публикации отчётов в журнале «КАЛАШНИКОВ» призваны создать преграду для подобных измышлений и документальную опору для тех читателей, которые стоят на позициях здравого смысла.

Однако в вопросе освещения итогов испытаний имеется важный момент: отчёты – это документы солидной



*Опытный автомат Калашникова,
испытывавшийся в августе 1947 года*



*Опытный автомат Булкина,
испытывавшийся в августе 1947 года*



Михаил Тимофеевич Калашников



Алексей Алексеевич Булкин

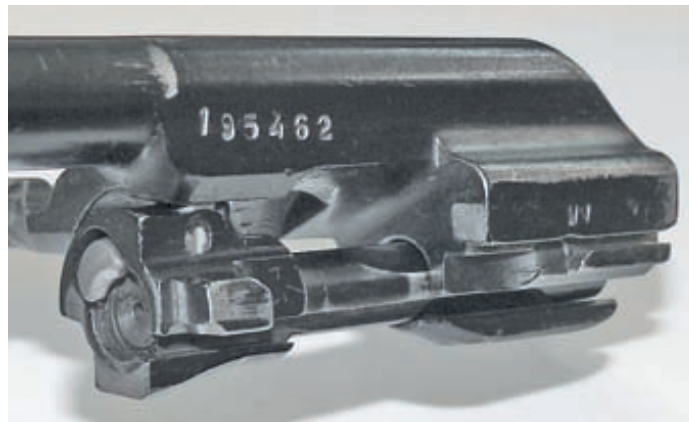
толщины, наполненные массой таблиц и графиков, фотографиями, описаниями, протоколами и пр. Опубликовать их целиком трудно. Но главное – большинство массивов численных данных в отчётах обобщены и в итоговых материалах представлены в виде выводов, заключений, рекомендаций – и вот именно их и подвергают сомнению. Таким образом, имеет смысл проиллюстрировать важнейшие положения отчётов более наглядно. В настоящей статье автор, опираясь на некоторые неопубликованные данные из отчётов, рассмотрел причину неудачи автомата Булкина с точки зрения общих принципов механики и в сравнении с автоматом Калашникова.

Разработку своего автомата Алексей Алексеевич Булкин начал в 1943 году после появления ТТТ № 2456-43 к перспективному автомату под новый патрон обр. 1943 г. На первых конкурсных испытаниях 1944 года восьми конструкций автоматов наилучшим из представленных был признан автомат Судаева. Автомат Булкина постигла неудача. Однако комиссия обратила внимание на конструкцию короткого узла запирания автомата Булкина (запирание производилось на 3 боевых упора). Михаил Тимофеевич Калашников в этих работах участия ещё не принимал. В 1945 году по опыту испытания автоматов были разработаны новые ТТТ № 3131-45, по которым были разработаны АК-46 и АК-47, а также автомат Булкина принимавший участие в конкурсе вместе с ними.

Как известно из предыдущих публикаций, автомат конструкции Алексея Алексеевича Булкина вошёл



Рама с затвором доработанного автомата Булкина ТКБ-415 не отличалась от предыдущего образца, испытывавшегося в августе 1947 года



Рама с затвором автомата АКМ. Узел запирания не претерпел сколько-нибудь значительных изменений по сравнению с опытными образцами

в число трёх лучших конструкций, допущенных к финальной стадии полигонных испытаний, но уступил образцу Калашникова, в основном, по безотказности работы автоматики. Выводы отчётов 1947 и 1948 годов на этот счёт однозначны. Но почему безотказность автомата Булкина оказалась ниже, чем у Калашникова, ведь общие принципы устройства у обоих автоматов были одинаковыми? В таком случае, что именно в конструкции автомата Калашникова обеспечило ему столь существенное превосходство над главным конкурентом?

Автоматическое оружие, тем более армейское – это механизм, функционирующий зачастую в затруднённых условиях, когда движению подвижных частей препятствуют силы трения, порождаемые рядом внешних факторов и их сочетанием. К главным из них относятся загрязнение, заплытие, загустение смазки или её полное отсутствие. Появление любого из этих факторов ведёт к снижению скорости и энергии подвижных частей, и при

определённой величине указанных факторов подвижные части останавливаются – возникает отказ в стрельбе. Поэтому конструкторы так много внимания уделяют «вывешиванию» (изоляции) подвижной системы, предохраняя её от непроизводительного взаимодействия с другими частями оружия.

Важнейшим потребителем энергии затворной рамы является механизм запирания затвора. Уровень энергоёмкости (или, иначе, энергозатратности) этого механизма во многом определяет безотказность функционирования автомата оружия в целом. Несмотря на то, что у автоматов АК-46 и АБ-46 одинаковый тип механизма запирания (с поворотом затвора), с точки зрения способа осуществления поворота это совершенно разные системы.

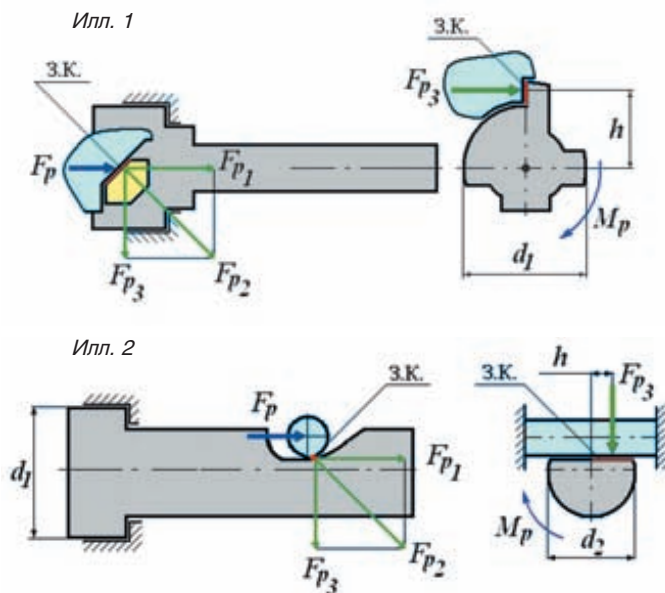
У автомата АК-46 затвор поворачивается за счёт взаимодействия фигурного паза затворной рамы с ромбовидным выступом на наружной поверхности одного из двух боевых упоров (илл. 1). Применённый в автомате Калашникова узел запирания базируется на схеме, реализованной в винтовке Гаранда М-1 (что, кстати, М. Т. Калашников никогда не скрывал), но намного совершеннее последней.

Механизм запирания Булкина базируется на схеме аналогичного механизма пулемёта Льюиса, но настолько сильно отличается от него в деталях, что его можно считать оригинальным. В автомате Булкина поворот затвора осуществляется за счёт взаимодействия поперечного вкладыша затворной рамы (так называемой «гладкой оси» или фиксатора затвора) с винтовым пазом на наружной поверхности хвостовика затвора (илл. 2).

Для наиболее наглядного сравнения механизмов запирания и их дальнейшего анализа следует принять ряд допущений:

1. Условия, в которых функционируют механизмы запирания обоих автоматов, одинаковы. В этом случае на элементы подвижной системы будут действовать равные силы, противодействующие их нормальному функционированию;

2. Рабочие поверхности ведущих элементов затворной рамы (копирного паза у АК-46 и круглой оси у АБ-46) равномерно прилегают к ведомым поверхностям затворов. В этом случае точкой приложения силы, прикладываемой затворной рамой к затвору для его поворота,



Схемы затворов автоматов Калашникова (вверху) и автомата Булкина. ЗК – зона контакта между ведущими поверхностями затворной рамы и ведомой поверхностью затвора.

можно считать геометрический центр поверхности контакта;

3. Диаметры затворов по боевым упорам d_1 , высота боевых упоров и угол, под которым взаимодействуют ведущие и ведомые поверхности рам и затворов, а также моменты инерции затворов одинаковы;

4. Величина силы F_p , с которой рамы действуют на затворы перед началом их поворота одинаковая.

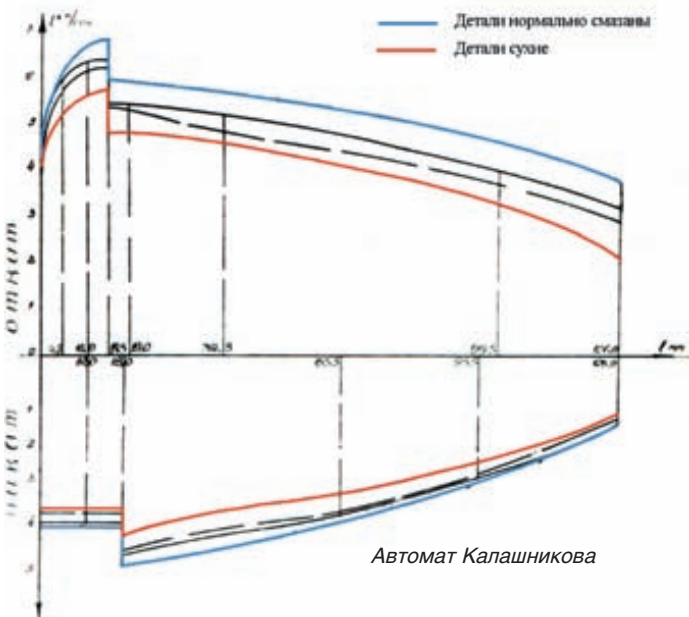
Приняв эти допущения, сравнение двух схем механизмов запирания можно произвести по величине момента силы, прилагаемой затворной рамой к затвору для его поворота (M_p). Момент силы – это физическая величина, определяющаяся как произведение величины силы, приложенной к рычагу на расстояние от точки приложения силы до оси вращения рычага. Механизм запирания, развивающий больший момент на затворе при той же величине силы обеспечивает ему более высокий уровень надёжности работы в затруднённых условиях эксплуатации, так как в данном случае затвор может преодолеть большее сопротивление повороту, развиваемое упомянутыми выше неблагоприятными внешними факторами.

С учётом допущений 3 и 4 силы, действующие со стороны затворных рам на затворы обеих автоматов, будут одинаковыми, а вот плечи, на которых они действуют, будут отличаться очень сильно. С учётом допущения 2 у автомата Булкина плечо силы h будет равно $1/4$ диаметра хвостовика затвора d_2 , а у Калашникова – $1/2$ диаметра затвора по боевым упорам d_1 плюс $1/2$ высоты ведомого выступа затвора. Подставив на место условных величин значения размеров реальных механизмов (но оставив в силе другие допущения), получим значения плеч действующих сил. У автомата Калашникова плечо силы будет составлять 14,7 мм, а у автомата Булкина – 4,35 мм. Как видно, величина плеча силы, поворачивающей затвор при отпирании и запирании у Булкина почти в 3,4 раза меньше, чем у Калашникова. Во

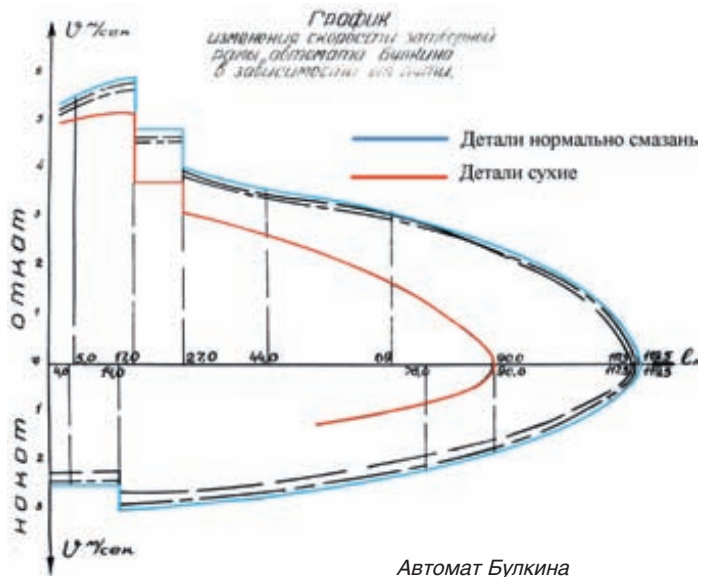
столько же раз меньше будет и момент M_p , развиваемый рамой на затворе при его приведении в действие. Именно необходимость увеличения плеча вращающей затвор силы заставила Булкина сделать хвостовик затвора большого диаметра, из-за чего его общий вес существенно больше, чем затвора АК.

Следующий момент, который тоже существенно влияет на расход энергии затворной рамой, это условия, в которых работают взаимодействующие поверхности рамы и затвора. У автомата Булкина ведомая поверхность расположена на хвостовике затвора. Ведущая поверхность рамы (гладкая ось) имеет круглое сечение и взаимодействует с ведомой винтовой поверхностью затвора в невыгодном варианте – по линии, что неизбежно ведёт к увеличению удельного давления в зоне контакта этих деталей и к их усиленному износу. При неблагоприятных условиях трения (сухие детали при продолжительной нагрузке) из-за больших затрат энергии затворной рамы на отпирание и запираение затвора такой механизм будет склонен к неполным откатам и остановкам подвижных частей.

В этом плане механизм запирания автомата АК-46 выделяется в лучшую сторону – его особенностью является взаимодействие ведущей поверхности рамы с ведомой поверхностью ромбовидного выступа затвора по площади. Такое решение уменьшает величину удельного давления в точке контакта ведущего и ведомого элементов механизма, сокращает потери энергии затворной рамы на преодоление трения в узле при повороте затвора в затруднённых условиях, повышает износостойкость взаимодействующих элементов. Помимо указанных преимуществ, размещение ведомого элемента затвора на одном из боевых упоров, позволяет, теоретически, уменьшить длину затвора до длины боевого упора (такому затвору хвостовик будет нужен только как ось вращения и направляющая для ударника) и существенно сократить его вес. Именно такой лёгкий затвор имел опытный 7,62-мм автомат АК-46 (его масса составляла 68 г), затвор автомата



Автомат Калашникова



Автомат Булкина

Графики изменения скорости затворной рамы автоматов Калашникова (слева) и Булкина в зависимости от пути

Булкина АБ-46 весил в 2,01 раза больше – 137 г. Лёгкий затвор автомата АК-46 позволяет улучшить соотношение веса затвора и рамы, которое стремятся сделать как можно большим, так как чем легче затвор, тем меньше энергии теряет рама при присоединении к ней затвора. У автомата АК-46 это соотношение составляет 1:6,35, а у автомата Булкина АБ-46 – 1:3,52, то есть значениях этого параметра отличаются почти в два раза.

Увеличить соотношение веса затворной рамы и затвора у автомата Булкина, не увеличивая общую массу подвижной системы, можно облегчив затвор за счёт уменьшения диаметра его массивного сплошного хвостовика или сделав хвостовик пустотелым. Но, ни то, ни другое решение не может устранить проблему: в первом случае уменьшится величина плеча h , и энергоёмкость узла запираения возрастает ещё больше. Во втором случае уменьшится площадь поверхности, по которой взаимодействуют рама с затвором, что ведёт к увеличению контактного давления в узле и дополнительным потерям энергии рамы на приведение затвора в действие. Получается замкнутый круг, разорвать который при данной схеме механизма запираения невозможно.

Суммируя изложенное выше, можно заключить, что механизм запираения автомата АК-46 значительно совершеннее системы Булкина, а значит, его превосходство над автоматом АБ-46 по части безотказности функционирования и победа в испытаниях является закономерным и технически обоснованным итогом. Материалы отчета НИПСМВО № 232 о полигонных испытаниях автоматов, происходивших 30.06.1947 г. – 12.08.1947 г., полностью подтверждают выкладки, приведённые выше.

В этом плане особый интерес представляют результаты велосиметрического исследования. Велосиметрическое исследование автоматов проводилось с нормально смазанными и с обезжиренными деталями. Из анализа велограмм можно сделать вывод: отсутствие смазки наиболее отрицательно сказывается на автомате Булкина. При сухих промытых бензином деталях откат подвижных частей был настолько мал, что затвор не перебежал задний срез магазина и не захватывал очередного патрона, а в некоторых случаях даже не выбрасывал гильзы. Остальные автоматы реагировали на отсутствие смазки менее болезненно.

На велограмме отката автомата Булкина можно видеть два резких перелома, означающих резкое снижение скорости затворной рамы вследствие удара. Первый удар происходит в конце свободного хода затворной рамы при присоединении круглой оси к ведомой поверхности затвора, второй удар – окончание отпираения и присоединение затвора к раме. После этих последовательных ударов скорость рамы падает на 33 %. При сухих деталях падение скорости рамы ещё существеннее, а длина отката рамы сокращается на 25 % – со 120 мм до 90 мм, что ведёт к возникновению таких задержек, как недоход подвижных частей в крайнее переднее положение и даже неотражение гильзы. Последних задержек у автомата Булкина наблюдалось 97 (0,682 %) против 1 (0,007 %) у автомата Калашникова, то есть почти в 100 раз больше! Кроме того, в ходе испытаний возникали и другие задержки, характер которых говорит о высокой энергоёмкости механизма запираения автомата Булкина:

Таблица 1. Параметры подвижных частей автоматики 7,62-мм автоматов под патрон 1943 г, участвовавших в испытаниях в августе 1947 года.

Автомат	Масса подвижных частей, кг			Скорости затворной рамы, м/с				Ход подвижных частей, мм	
	Затвор	Затворная рама	Общий вес п/ч	До присоединения затвора	После присоединения затвора	ΔV	В крайнем заднем положении	До конца отпираения	До крайнего заднего положения
Судаева	0,157	0,500	665	7,75	5,15	2,60	3,07	14,5	151,0
Булкина	0,137	0,482	630	6,00	4,00	2,00*	0	15,0	123,5
Дементьева	0,102	0,390	510	7,60	6,15	1,45	2,25	25,5	146,0
Калашникова	0,068	0,432	510	6,46	4,85	1,41	3,20	19,0	126,0
Коробова	0,215	0,545	775	10,43	6,10	4,33	0	54,5	272,0
Рукавишникова	0,123	0,522	670	8,70	6,33	2,37	1,15	19,5	148,0
МР-44	0,183	0,472	695	4,90	3,60	1,30	0	16,0	166,0
ППШ-41	0,595	—	—	—	—	—	4,76	—	83,0

* В данном случае ΔV рассчитано по велограмме и представляет суммарное падение скорости затворной рамы в откате после двух ударов



Доработанный автомат Булкина ТКБ-415
(фото С. Павлова)

– стрельба на углах возвышения $+80...85^\circ$: у автомата Рукавишникова 1 задержка, у автомата Булкина – 2. Остальные автоматы задержек не имеют.

– стрельба при сухих обезжиренных деталях: у автомата Булкина 1 задержка, у автомата Дементьева – 1, у автомата Рукавишникова – 2.

– стрельба при густой смазке: автомат Булкина – не работает, автомат Судаева – не работает, автомат Дементьева – 6 задержек.

– стрельба после переползания с автоматом по песку: автоматы Булкина, Судаева и Коробова не работают.

– стрельба после замораживания до $-50...55^\circ\text{C}$: автоматы Булкина и МР-44 не работают.

Значительный интерес представляют некоторые данные, приведённые в таблице 1. Они характеризуют автоматику оружия в целом. Из данных таблицы следует, что массы затворных рам автоматов Калашникова и Булкина достаточно близки. Соизмеримы и их скорости в конце свободного хода, но путь рамы автомата Калашникова до конца отпирания на 21 % больше, чем у автомата Булкина, что обеспечивает меньшую потерю её энергии на отпирание затвора и способствует большей плавности работы механизма. Скорость затворной рамы АК в конце отпирания на 17 % выше, чем у автомата Булкина, почти во столько же раз больше будет и её энергия. В результате затворная рама автомата Калашникова приходит в крайнее заднее положение со скоростью 3,2 м/с, и, встречаясь с затыльником коробки, отскакивает и идёт в накат со скоростью около 1,4 м/с, что придает ей дополнительную энергию для осуществления цикла операций периода наката.

Затворная рама автомата Булкина не обладает энергией, достаточной для движения до затыльника ствольной коробки: удара подвижных частей в крайнем заднем положении не происходит. Движение подвижных частей автомата Булкина в накате осуществляется только под действием возвратной пружины, что существенно снижает энергетические возможности автоматики, особенно в затруднённых условиях эксплуатации.

После испытаний лета 1947 года А. А. Булкин доработал свой автомат (доработанный вариант получил индекс ТКБ-415), устранил почти все замечания комиссии, но конструкция механизма запирания осталась прежней. Автомат Булкина ТКБ-415 обладал высоким потенциалом. В ходе полигонных испытаний августа и декабря 1947 года, а также 1948 года, автоматы Булкина и Калашникова по некоторым параметрам буквально

«шли ноздря в ноздю»: оба признавались наиболее простыми в конструктивном и технологическом отношении, имели рационально спроектированные узлы запирания, отличались в лучшую сторону от других образцов по внешнему виду и по удобству разборки. По кучности стрельбы короткими очередями из положения лёжа с упора автомат Булкина даже превосходил автомат Калашникова (за счёт отсутствия удара рамы в крайнем заднем положении). По мнению того же А. А. Малимона, из автомата Булкина «...мог бы получиться, с некоторыми отличиями, дублёр автомата Калашникова, поскольку и без этого между этими двумя системами по отдельным узлам создано большое конструктивное сходство...». Но по безотказности функционирования в затруднённых условиях автомат Булкина уступил образцу Калашникова, а победитель в любом соревновании, как известно, может быть только один. Здесь важно понять следующее – время компромиссов в вопросе, какой образец принимать на вооружение необратимо ушло. Опыт эксплуатации стрелкового оружия в Великой Отечественной войне заставил придавать вопросам его надёжности исключительное значение. На основе этого опыта в отечественной оружейной теории и практике окончательно утвердилось положение: не обладающее полной надёжностью в бою оружие не пользуется признанием в войсках при любых, каких угодно положительных качествах и не должно быть допущено к эксплуатации. (А. А. Благонравов. 1894-1975. -М.: «Наука», 1982. с. 124). Это положение наложило серьёзный отпечаток на облик послевоенного отечественного стрелкового оружия. Знание этого положения позволяет понять причины исхода многих конкурсов и испытаний, оно – источник Великой славы советского стрелкового оружия как самого надёжного в мире.

А был ли у Булкина шанс доработать механизм запирания и победить в конкурсе? По сведениям, приведённым в книге А. А. Малимона «Отечественные автоматы (Записки испытателя-оружейника). – М.: МО РФ, 1999., специалисты полигона советовали Булкину изменить механизм запирания его автомата по образцу схемы Гаранда. Но А. А. Булкин, якобы не последовал этому совету, по пути коренной переделки автомата не пошёл и в результате проиграл М. Т. Калашникову. Было ли это так на самом деле? Документ отчёта НИПСМВО № 232 за август 1947 г. не дают конструктору Булкину почвы для столь радикальных переделок в своём автомате. В рекомендациях по доработке автомата Булкина нет пункта, указывающего на необходимость



7,62-мм самозарядный карабин ТКБ-392 конструкции А. А. Булкина под патрон обр.1943 г. (фото С. Павлова)

переделки механизма запирания, а лишь содержится требование «...за счёт уменьшения трения деталей подвижной системы в ствольной коробке и других мероприятий добиться улучшения работы системы». Здесь может возникнуть соблазн истолковать фразу «...и других мероприятий...» как негласное разрешение на такую переделку. Но дальнейшее изучение отчёта выявило чёткое указание на категорический запрет всяких коренных переделок в конструкциях испытуемых автоматов. В протоколе заседания научно-технического совета НИПСМВО от 15 августа 1947 г., на котором рассматривались результаты конкурсных испытаний автоматов, в выступлении инженер-подполковника Лысенко имеются такие строки: «...в отчёте дать совершенно чёткие указания, что именно дорабатывать. Если мы хотим иметь автомат на вооружении в ближайшем будущем, то надо ограничить авторов в доработке автоматов, с тем, чтобы доработка шла только в направлении указанном в отчёте, так как если авторам будет дана полная свобода действия, то...изготовленные новые варианты... могут иметь мало общего с испытанными и покажут результаты хуже тех, что имеем сейчас». Возможно, советы о переделке механизма запирания офицеры полигона давали Булкину в неофициальной обстановке, но такие пожелания к делу, как говорится, не пришьёшь.

Что касается принципиальной возможности такой доработки, то она возможна. Как уже говорилось, механизм запирания Булкина базируется на схеме соответствующего узла пулемёта Льюис, хотя по технологичности отличался от него как небо от земли. Но, очевидно в погоне за технологичностью Булкин применил ведущий элемент рамы в виде круглой оси, в отличие от фигурного «сапожка» Льюиса, тем самым приведя контакт затвора с рамой с плоскости к линии, чем ухудшил возможности системы по сравнению с прототипом. Можно было попробовать вернуться к оригиналу, обеспечив контакт рамы с затвором по

плоскости за счёт введения фигурной поверхности ведущего элемента рамы. Возможен также переход на пустотелую конструкцию хвостовика затвора, что улучшит соотношение веса затворной рамы и затвора. Но, ни одно из этих мероприятий не может решить главной проблемы – малого плеча силы, с которой затворная рама действует на затвор. А это значит, что с механизмом запирания Калашникова можно было, в лучшем случае, сравняться, но превзойти – никогда.

Тем не менее, работа Алексея Алексеевича Булкина по созданию автомата внесла большой вклад в создание этого вида отечественного стрелкового оружия, а автомат ТКБ-415 стал вершиной его конструкторской деятельности. Однако о нём самом мало что известно. Удалось установить, что в довоенные годы и во время войны А. А. Булкин работал в КБ НИПСВО. В 1942-1943 гг. в соавторстве с И. И. Раковым он принял участие в разработке станкового пулемёта и автоматической винтовки. В 1943 году на НИПСМВО проходил испытания ручной пулемёт его конструкции. В техническом кабинете ЦКИБ СОО хранится разработанный Булкиным 7,62-мм самозарядный карабин ТКБ-392 под патрон обр.1943 г., с механизмом запирания, аналогичным применявшемуся в автомате, но факт участия А. А. Булкина в работах по созданию самозарядного карабина под патрон обр.1943 г. нигде не упоминается. В 1948 году А. А. Булкин, будучи конструктором ЦКБ-14 (ныне ГУП «КБП», г. Тула) участвовал в создании высокотемпных авиационных пушек вместе с Н. М. Афанасьевым и М. Е. Березиным. Далее его следы теряются, личное дело по каким-то причинам оказалось утраченным. Со временем все биографические сведения и даже фотография А. А. Булкина были утеряны, близких родственников в живых тоже не осталось. Некоторые крупницы личных данных удалось обнаружить совсем недавно – представленная в статье фотография А. А. Булкина является единственной сохранившейся в ЦКИБ СОО. Автор просит откликнуться всех, что-либо знающих об обстоятельствах жизни и работы конструктора-оружейника А. А. Булкина.