

Продолжение книги известного изготовителя складных ножей  
Боба Терзуола.  
Начало в №4 (2001 г.), №1, №2 (2002 г.)

Боб Терзуола  
техническая редакция Александра Марьянко

Печатается с разрешения  
издательства «Krause publikations»

# ИСКУССТВО ВОПЛОЩЕНИЯ



**Прежде чем продолжить разговор о процессе изготовления ножа, остановимся на устройстве такого простого и сложного замка «линейного» типа.**

## **Принципиальная схема замка**

Несмотря на кажущуюся простоту, замок «линейного» типа является достаточно эффективным механизмом фиксации клинка складного ножа. У него нет вращающихся деталей, и он не особо требователен к соблюдению жестких допусков и посадок при изготовлении и подгонке составных частей. Такой замок прост в обслуживании и хорошо работает в достаточно неблагоприятных условиях эксплуатации, таких, как грязь, сырость, пыль и грубые нарушения правил пользования. Я считаю его одной из самых надежных схем фиксации клинка складных ножей и наиболее «дружелюбной» системой для пользователей, особенно с учетом того, что он позволяет манипулировать ножом одной рукой как при открытии ножа, так и при его закрытии.

Для того чтобы этот тип фиксатора работал хорошо, он должен быть правильно сделан. По моему мнению, боль-

шая часть традиционных нареканий изготовителей ножей в адрес «линейного» замка связана не с основной его идеей, а с некоторыми нюансами конструкции, с которыми они просто не очень хорошо знакомы.

Вопреки распространенным мифам, «линейный» замок в том виде, в котором мы его знаем сегодня, это не просто улучшенный вариант прижимной пластинчатой пружины, используемой более века для фиксации откидной отвертки в старомодных ножах электриков. Отвертка была выполнена откидной в целях миниатюризации инструмента, однако что-то следовало сделать и для предотвращения ее складывания прямо на пальцы владельца под действием значительных вращательных и продольных нагрузок на шарнир, возникающих при работе с винтами и шурупами. Обычно в открытом положении клинок традиционного многопредметного складного ножа удерживается от самопроизвольного складывания пружиной,

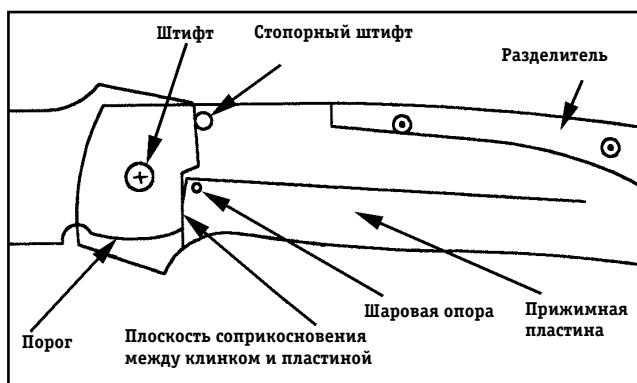


Рис. 1. Анатомия «линейного» замка

входящей в специальный паз на его пятке в районе обушка (т.н. «собачка»). Надежность такой схемы фиксации откидной отвертки была явно недостаточна. Поэтому часть латунной плашки была отделена пропилом и согнута таким образом, чтобы при открытом положении клинка входил в контакт с дополнительной опорной поверхностью на пятке клинка и тем самым компенсировать действие моментов сил, возникающих при работе отверткой, то есть воспрепятствовать ее самопроизвольному складыванию. Иначе говоря, на ножах электриков откидная отвертка в открытом и закрытом положении удерживалась аналогично обычному клинку многопредметного складного ножа за паз на пятке основной пружины, в то время как дополнительная пластинчатая пружина, выполненная из плашки, являлась ее блокиратором в рабочем положении.

Современный «линейный» замок был изобретен Майклом Уокером в 1981 году и, помимо использования пластинчатой пружины, не имеет никаких общих черт с ножом электрика. Самое главное, что сделал Майкл, – это создал самостоятельную систему фиксации клинка, имеющую только одну пружину. Пластинчатая пружина в старых моделях являлась не более чем предохранительным механизмом для блокирования клинка-отвертки в рабочем положении. Пластинчатая пружина Майкла не только блокирует клинок в открытом положении, но и обеспечивает его надежную фиксацию в закрытом. Кроме того, такой замок позволяет открывать и закрывать нож держащей его рукой, не изменяя его положения. Это изобретение в полном смысле этого слова изменило облик современного складного ножа как в серийном производстве, так и в авторском изготовлении ножей. Честь ему за это и хвала. Когда Майкл в 1985 году учил меня основам проектирования «линейного» замка, я не переставал удивляться, почему раньше никто не использовал это простое и элегантное решение. Я также понял, что эта конструкция идеально подходит для моих складных моделей (которые в тот момент еще находились в стадии разработки), и в особенности для тех видов, которые открываются одной рукой и собраны на винтах, а не на заклепках или неразборных штифтах.

Несмотря на то, что большинство нынешних любителей ножей знакомы с механизмом «линейного» замка, многие из них не знают нескольких важных нюансов, которые

должны быть соблюдены для его безупречной работы. Как я уже сказал, такая система фиксации терпима к ошибкам изготовителя и не требует особо точных подгонок, однако для правильной работы механизма все же необходимо четко следовать ряду правил.

В основе работы «линейного» замка лежат три точки, образующие треугольник – самую сильную фигуру в природе. Вот эти три точки: поворотный штифт, стопорный штифт и контактная зона опорных плоскостей пятки клинка и стопора (прижимной пластины). Передача сжимающего усилия от пружины выбирает продольные люфты и приводит всю систему в жесткое напряженное состояние (рис.2). Похожий принцип лежит в основе конструкции всех замков складных ножей с пружинным фиксатором.

Чтобы принудительно сложить клинок вопреки его блокировке правильно выполненным линейным замком (предполагаем, что места сопряжений были сделаны правильно и пружина не соскользнет с пятки), к обуху клинка надо приложить такое закрывающее усилие, которого будет достаточно для сильной деформации прижимной пластины. Если пластина-стопор имеет достаточную толщину и выполнена из материала со значительным пределом прочности, таким, как нержавеющая сталь 440С или титановый сплав, то усилие, которое потребуется для того, чтобы сложить заблокированный клинок, преодолев сопротивление пластины, должно быть достаточно велико и несоизмеримо с возможностями обычной человеческой руки.

«Линейный» замок, который постоянно будет подвергаться испытаниям на прочность, будет портиться постепенно, по мере деформации стопора под действием сжимающих нагрузок, передаваемых от пятки клинка. С другой стороны, обычный пружинный замок ломается внезапно, полностью и, потенциально, с нанесением максимального вреда владельцу.

Кроме силы бокового давления самого стопора, в конструкции замка нет элементов, которые бы фиксировали клинок в закрытом положении. По этой причине в стопор

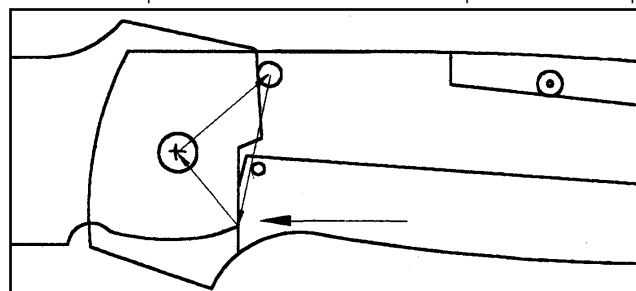
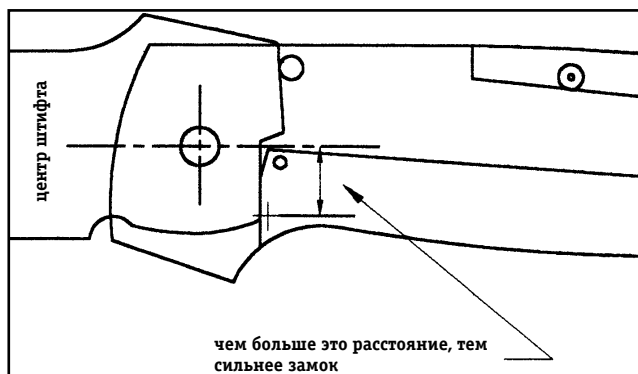


Рис. 2. Компрессионная сила от прижимной пластины передается к штифту, затем стопорному штифту и после этого к плоскости соприкосновения пластины с клинком

дополнительно монтируется небольшой закаленный стальной шарик от подшипника, являющийся фиксатором клинка в закрытом положении. Входя в гнездо сферической формы на пятке клинка этот своеобразный фиксатор, используя усилие изогнутой пластины, удерживает клинок в закрытом положении от самопроизвольного открывания. Правильное расположение этого шарового фиксатора очень важно для функционирования замка и описано ниже.



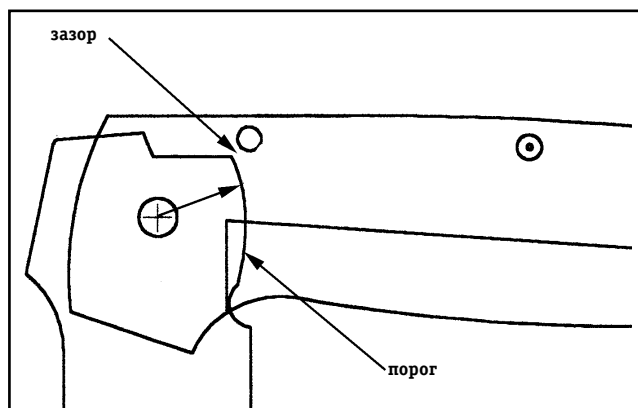
**Рис. 3. Зазор между штифтом и плоскостью соприкосновения клинка с пластиной очень важен для замка**

Для максимальной прочности замка прижимная пластина должна контактировать с пяткой клинка настолько ниже от горизонтальной линии, проведенной через центр штифта, насколько это возможно. Чем ниже от этой линии находится контактная зона, тем надежнее будет замок. Полный контакт между опорными поверхностями торцевой части пятки клинка и стопора не только необязателен, но и не рекомендуется, так как это может привести к образованию продольного люфта (это будет объяснено ниже) (см. рис.3).

Треугольник, составленный из этих трех точек, должен иметь форму, максимально приближенную к равностороннему треугольнику как к наиболее надежному профилю.

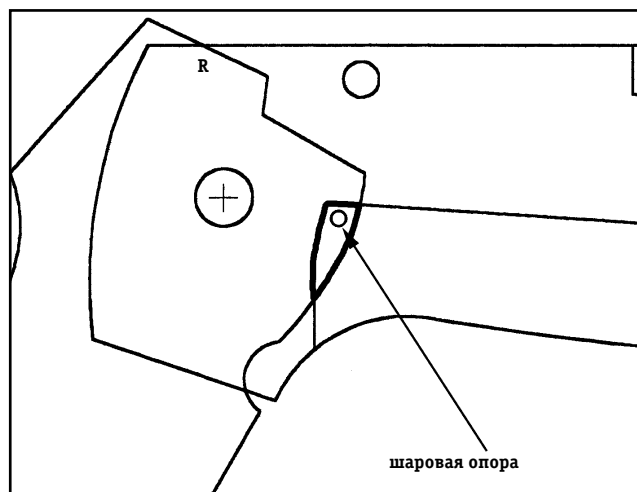
Некоторые уточнения должны быть внесены в черновой вариант и прототипы до конструирования настоящего ножа. Нужно убедиться в том, что нижняя часть пятки клинка, т.н. порог, не соприкасается со стопорным штифтом во время закрывания и открывания ножа. Поэтому порог обычно закруглен (см. рис.4). Радиус кривизны, определяющий форму порога, должен быть несколько меньше, чем расстояние от центра шарнира до ближайшей к нему внешней части стопорного штифта, для обеспечения необходимого зазора.

После того как радиус закругления порога (R) определен, его проекцию необходимо перенести на боковую часть



**Рис. 4. Дизайн клинка должен учитывать зазор между хвостовиком и стопорным штифтом**

прижимной пластины – «стопора». Для этого необходимо вставить тестовый поворотный штифт и повернуть клинок относительно рукояти на угол в 100 – 120 градусов так, чтобы конец «стопора» оказался посередине порога клинка (см.рис.5). После переноса профиля порога клинка на «стопор» откройте клинок до конца. На конце «стопора» появилась характерная геометрическая фигура, напоминающая неравобедренную трапецию с выпуклым криволинейным основанием. Эта фигура – область, на которой нужно выбрать место для шарового фиксатора во избежание соскальзывания шарика, монтируемого на «стопор», с пятки клинка при открывании и закрывании ножа. Выступающая наружу часть шаровой опоры должна располагаться на высоте 0,15-0,20 дюйма над боковой поверхностью «стопора» (см. рис.6). Если боковые стороны пятки клинка будут располагаться на одном уровне с внутренними поверхностями плашек рукояти, то поверхность «сто-



**Рис. 5. Расположение шаровой опоры в этой подпружинной области позволит избежать люфта клинка при открытии и закрытии ножа**

пора» должна быть утоплена вглубь плашки на такое-же расстояние. Это необходимо, чтобы обеспечить дополнительное перемещение стопора с шариком вглубь плашки на расстояние 0,15–0,20 дюйма, иначе при повороте клинка его пятка просто выломает шарик из «стопора» или ее заклинит.

Как альтернативный вариант, можно использовать шайбы в качестве прокладки между пяткой клинка и плашкой рукояти для обеспечения необходимого зазора. Поэтому толщина шайб должна быть также равна высоте шарового фиксатора. Если шарик выступает на 0,20 дюйма над «стопором», то и шайба, устанавливаемая на поворотный штифт со стороны «стопора», должна быть как минимум 0,20 дюйма в толщину (см. рис.7).

Я предпочитаю ставить между клинком и плашками именно шайбы в силу ряда причин. Во-первых, шайбы, которые я использую, выполнены из самосмазывающегося материала Nylatron (полиамид со смазкой производства DSM. – Прим. ред.) и обеспечивают плавную работу узла за счет низких значений коэффициента трения. Во-вторых, за счет шайб образуется свободное пространство между пяткой и плашками, что позволяет легко чистить этот узел. В-

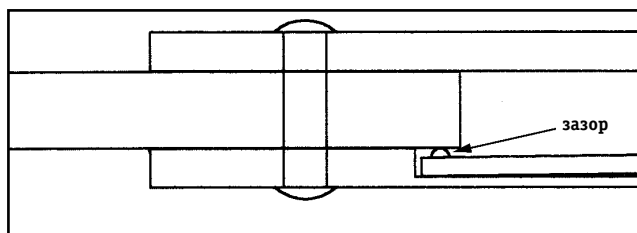


Рис. 6. Клинок находится на одном уровне с рукояткой

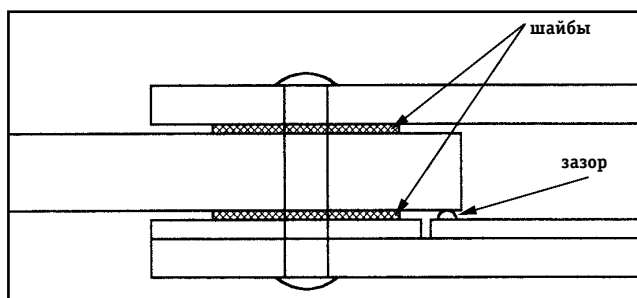


Рис. 7. Зазор между шаровой опорой и клинком сделан с учетом наличия шайб

третьих, для производства плашек я использую титановые сплавы, которые плохо скользят по стали при интенсивном трении. Эти материалы необходимо разделять шайбами (контактная зона между пяткой и «стопором» при фиксации, естественно, не в счет).

Длина прижимной пластины – параметр важный, но не самый решающий для функционирования замка. Чем короче пластина, тем больше силы необходимо приложить к ней при открывании и закрывании замка. Методом проб и ошибок (которых было множество) я пришел к выводу, что для клинка длиной 3,5 – 4 дюйма оптимальной является прижимная пластина длиной 2,75 – 3 дюйма. Для более коротких клинков длина «стопора» может быть рассчитана на основе обычной пропорции.

Величину угла скоса торца пятки клинка очень важно соблюдать в определенном интервале значений. Этот угол определяется траекторией дуги, по которой движется торец «стопора» при открывании и закрывании клинка. «Стопор» длиной 2 – 3 дюйма отлично работает при величине угла скоса 7,5 – 8,5 градусов. Похоже, что это оптимальный угол для замка такого типа (см. рис.8). По моему мнению, угол должен быть в пределах 7 – 9 градусов по следующим причинам: угол в 5 градусов и ниже является самоблокирующимся и скос пятки норовит «зажевать» торец «стопора». Пятка с углом скоса больше 10 градусов склонна «выбивать» стопор обратно в паз на плашке при резком ударном воздействии на обух клинка, что может привести к самопроизвольному складыванию ножа. Я формирую скос пятки под углом 8,5 градусов и считаю этот угол оптимальным для всех размеров ножей.

Лично я не делаю опорную плоскость скоса пятки ровной, а использую контактный ролик с радиусом 2 дюйма из твердых сортов древесины, чтобы сделать зону контакта вогнутой. Такой профиль обеспечивает постепенное увеличение контактной зоны между пяткой и стопором по мере износа опорной плоскости «стопора». Остановившаяся на вопросе износа стопоров подробнее, хочется отметить,

что постоянный слабый удар при блокировке клинка в месте контакта торца «стопора» с пяткой из закаленной стали подвергает торец «стопора» местной нагартовке. Исследуя изрядно поработавшие модели, возвращенные на ремонт, я с удивлением обнаружил на них крайне незначительные величины износа контактной поверхности «стопора».

Необходимо заметить, что ближе к «стопору» ребро, образующееся на пятке клинка после формирования скоса, должно быть слегка сглажено и заполировано. Дело в том, что при каждом открывании клинка контактная поверхность торца прижимной пластины, проходя через острое необработанное ребро на пятке (являющееся практически дополнительной режущей кромкой), как бы «сбивается», изнашиваясь и искажаясь. Я обрабатываю это ребро контактным роликом с твердой мелкозернистой абразивной лентой от Scotchbrite при минимальном давлении, только чтобы сточить образовавшуюся ненужную режущую кромку.

Немаловажным моментом является и форма торца «стопора», фиксирующего скос пятки открытого клинка в зоне контакта. Его можно вышлифовать под прямым углом или под отрицательным углом по отношению к скосу пятки. Я избегаю таких углов, так как в этом случае торец «стопора» может деформироваться о клинок и привести к заеданию фиксатора, особенно когда «стопор» изготовлен из сравнительно мягкого титанового сплава. Я предпочитаю вышлифовать торец «стопора» под таким же углом, что и контактный скос торца пятки клинка (т.е. под углом 8,5 градусов) для более надежного сопряжения этих двух частей (см. рис. 9).

Как уже отмечалось, торец «стопора» (на виде сбоку) не должен плотно прилегать к контактной поверхности скоса пятки по всей своей площади. Наоборот, торец «стопора» должен соприкасаться с контактной поверхностью скоса торца пятки только своим самым нижним участком длиной от 0,09 до 0,125 дюймов от нижнего угла. Если торец «стопора» соприкасается со скосом выше этой области, то будет продольный люфт. Поэтому я делаю поверхность торца «стопора» параллельной поверхности скоса торца пятки клинка, а затем свожу верхние 2/3 торца «стопора» мелкозернистой абразивной лентой от Scotchbrite с 0,005 до 0,01 дюйма к верхней части торца (см. рис.10).

Изгиб «стопора» должен выполняться очень аккуратно. Он должен быть плавным и постепенно нарастающим от задней части к торцу. Если «стопор» согнут только в одном

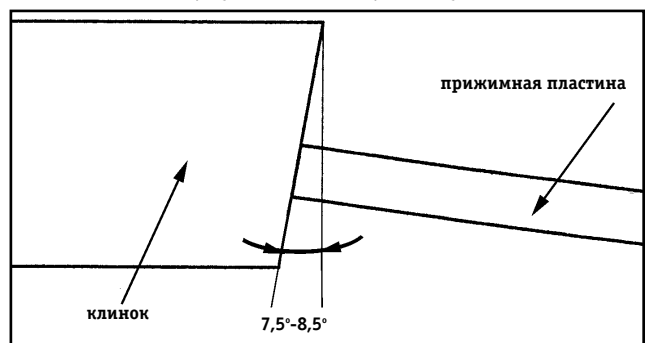
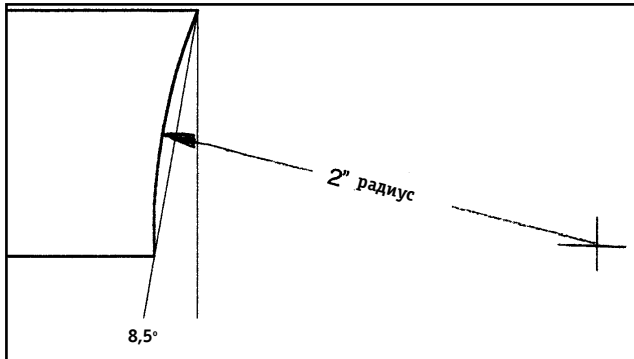


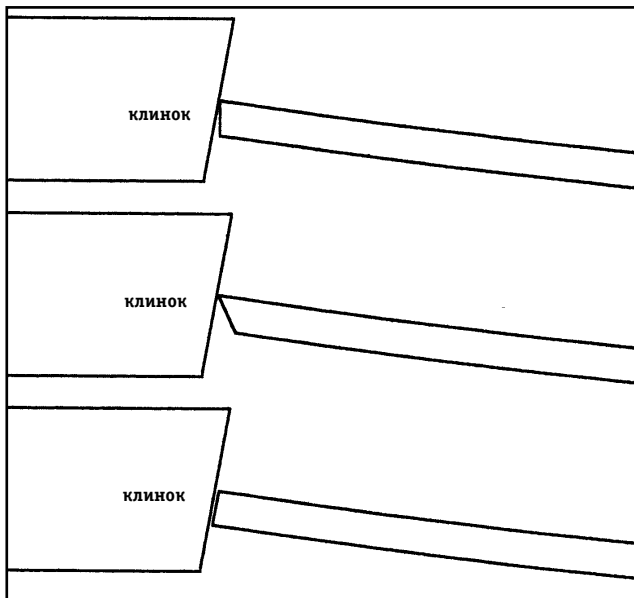
Рис. 8. Оптимальный угол кромки замка клинка – от 7,5 до 8,5 градусов



**Рис. 9.** Я затачиваю скос лезвия в месте соединения с замком с радиусом 2 дюйма, но можно также заточить и как плоскую поверхность

месте, то он не уместится в паз на плашке при убранном внутрь рукояти клинке. Это особенно важно при большой длине прижимной пластины. Сгибайте «стопор» только до противоположной плашки, т.е. на толщину проставки между плашками. Излишний изгиб приведет к необходимости в дополнительных усилиях по разблокированию замка. Если контактные поверхности обработаны правильно, то в создании значительных внутренних нагрузок в механизме фиксатора для его правильной работы нет необходимости. Правильно выполненный замок не должен быть чрезмерно тугим.

Шлифовка контактной поверхности скоса пятки клинка тоже очень важна. Поверхность скоса должна быть равной и без глубоких рисок. Ее производят абразивом с зернистостью 320 – 600 единиц (средний размер абразивного зерна 16 – 36мк. – Прим. ред.). Если клинок подвергнут поверхностной обработке путем обдува дробью или иным способом, то контактные поверхности на пятке должны быть по-

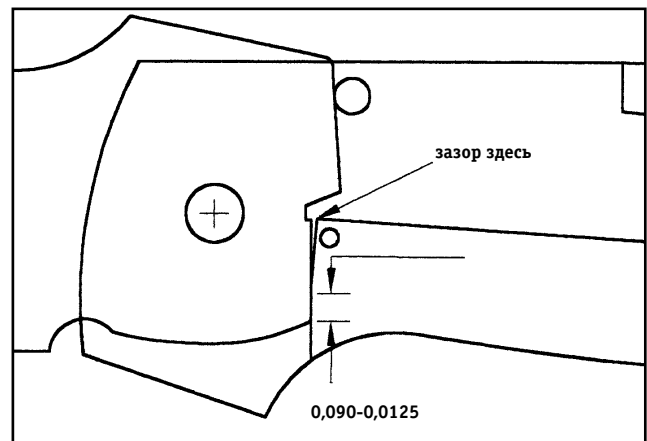


**Рис. 10.** Существуют три возможные формы лицевой части пластины: с прямым, отрицательным углом по отношению к клинку; с положительным углом или равным по отношению к клинку в месте соединения с замком. Я предпочитаю последний вариант, предусматривающий более легкое движение замка

окончании такой обработки очищены и отполированы. В противном случае неровная контактная поверхность скоса приведет к заклиниванию прижимной пластины.

Я утапливаю нижнюю сторону «стопора», на которую воздействуют пальцем для разблокирования фиксатора, чуть ниже профиля рукояти – примерно от 0,01 до 0,015 дюймов (см. рис. 11). Это делается для того, чтобы минимизировать вероятность непроизвольной разблокировки фиксатора клинка складками кожи ладони при плотном хвате рукояти ножа на манер молотка. Исключить возможность такой разблокировки полностью, конечно, нельзя по причине крайнего разнообразия строения кистей рук людей, но ее вероятность можно попытаться минимизировать. Я также проверяю форму стопора на предмет его удобства для разблокировки большим пальцем руки, держащей нож.

Стопорный штифт является важной частью ножа и требует внимания при выборе места установки. Он должен быть плотно закреплен на обеих плашках, чтобы не разболтаться при постоянных нагрузках, связанных с открытием ножа и давлением на клинок при работе. Штифт должен быть сделан из закаленной стали во избежание деформации, что, в свою очередь, может повлиять на надежность фиксации клинка и эффективность замка в це-



**Рис. 11.** Плоскость соприкосновения клинка с пластиной не должна быть острой, предпочтительнее небольшая поверхность (примерно 0,090–0,0125 дюймов) с зазором сверху замка

лом. Для моих стопоров я использую штифты с двумя заплечиками, сделанные из закаленной нержавеющей стали 416-го типа.

В заключение хочется указать на необходимость учета расстояния, которое прижимная пластина проходит до упора на скос на пятке. Окончательное положение ее определяется расстоянием по дуге, которое проходит торец стопора по контактной поверхности скоса торца пятки до упора в нее для фиксации клинка в открытом положении. Я считаю, что торец «стопора» должен уходить по скосу не далее чем до середины толщины клинка. Лично я предпочитаю расстояние в 1/3 толщины клинка, которое одновременно обеспечивает и четкую фиксацию клинка в открытом положении, и минимальный износ контактной поверхности стопора без ущерба для общей надежности механизма фиксации.

*Продолжение в следующем номере*

