



Алексей Сорокин

СТВОЛЫ ДЛЯ ВЫСОКОТОЧНОГО ОРУЖИЯ

Если затворная группа – это фундамент винтовки, то ствол – это душа оружия. Именно ствол стабилизирует пулю и придает ей точность полёта. Именно ствол и определяет точность всей системы, венчает её.

Нарезные стволы появились более 600 лет назад, но, как ни странно, очень многие принципы, которые понимали оружейники средневековья, актуальны и сейчас. Изменились технологии, появились новые методы контроля, новые стали, но принцип работы суперсовременного оборудования, контролируемого компьютером, такой же, как и у древнего деревянного станка для нарезания канала ствола, изготовленного ствольщиком XV века.

Что собой представляет ствол? По сути – это труба, внутри которой расположены нарезы. Нарезы делаются под углом, чтобы придать пуле вращение, угловую скорость, которая будет стабилизировать её в полете. Этот же принцип реализован в игрушке «волчок», которая может сохранять вертикальное положение, только вращаясь.

Для начала несколько терминов: bore size – это диаметр канала ствола по полям, groove size – диаметр по нарезам. У ствола калибра .308 Winchester bore size составляет .300 дюйма (или почти точно 7,62 мм), а диаметр по нарезам (groove size) равен .308 или 7,82 мм, что совпадает с диаметром ведущей части пули для этого калибра.

В России калибр 7,62 имеет фактический размер 7,92 (по нарезам) или .311 дюйма.

Ствол – деталь очень сложная в производстве. Тут всё оборудование и технологии с приставкой «спец» – специальные станки и инструменты. Путь ствола начинается на металлургическом предприятии, где изготавливается прутки специальной стали. В США обычно это нержавеющая, безникелевая сталь 416R или хромолибденовая 4140. В Европе применяют свои спецификации, и хотя они довольно близкие, отличия всё-таки

есть, например нержавеющие стали Lothar Walther жёстче 416R и ближе по составу к 420 стали.

После изготовления и холоднойковки прутки ствольной стали подвергают поверхностной обработке (обточка или шлифование) и проводят термическую обработку для снятия напряжений.

На ствольном производстве прутки ленточной пилой разрезается на мерные заготовки, после чего помещается в специальный станок для глубокого сверления. Глубоким считается сверление, когда глубина отверстия составляет более 10 диаметров. В ствольном сверлении это отношение обычно равно или более 100. Понятно, что сделать такую сложную операцию можно только специальным инструментом. Ствольное сверло – удивительный инструмент. Оно имеет одно лезвие и выглядит как полумесяц, только внутренний сектор выбран углом. У него сложная форма заточки, определяемая при помощи специальных таблиц. Внутри сверла проходит отверстие для подачи масла. Масло через сверло вымывает стружку, смазывает и охлаждает металл в зоне резания. Важной особенностью глубокого сверления является то, что при этой операции вращается заготовка, а сверло неподвижно и подается только в продольной плоскости со скоростью около 3 см в минуту. Чтобы просверлить ствол, обычно уходит примерно полчаса времени.

После сверления будущий ствол проверяют на межцентровое отклонение; если в месте выхода сверла отклонение составляет более 0,3 мм от центра, то такую деталь бракуют.

Следующая операция – это протягивание развертки. Многолезвийный инструмент, вращаясь, протягивается через канал ствола, удаляя следы от сверления и обеспечивая стволу почти полированную внутреннюю поверхность. Далее канал ствола дополнительно хонингуют или полируют.

После этого наступает самый сложный и ответственный момент – изготовление нарезов.

В настоящее время применяют пять основных способов для нарезания канала ствола: это однопроходное нарезание; протягивание дорна; ротационная ковка; протягивание многолезвийной протяжки; электроэрозионный способ.

В целевой стрельбе применяют только дорнирование и однопроходное нарезание, все остальные способы позволяют производить продукцию только массового качества.

Протяжка дорна как способ профилирования канала ствола появилась в 40-х годах прошлого века. Данный метод был почти одновременно освоен немецкими и американскими оружейниками и являлся своего рода

технологическим прорывом, так как метод прост как по исполнению, так и по требуемому станочному парку.

Дорн – это твердосплавная головка, повторяющая окончательный контур ствола с полями и нарезами, но чуть большего размера. Дорн устанавливается на пруток, пруток пропускают через ствол, закрепляют хвостовик прутка в инструментальном держателе и протягивают через ствол, давление дорна на стенки отверстия формирует нарезы.

Первый секрет данной технологии – это смазка, которая применяется при протягивании дорна. Классический способ – это меднение ствола. В этом случае смазкой является медь, дорн скользит по ней без усилий. Однако нанесение её в канал ствола – процесс трудоёмкий. Сейчас многие стали применять собственные рецептуры смазок, разработанных на основе современных антифрикционных составов. В любом случае это «ноу-хау» высококлассных ствольщиков.

Шаг нарезов задаётся специальной оправкой – копиром. На нём нарезы как бы вывернуты наизнанку, находятся снаружи. Они и задают угол поворота дорна на нужный шаг, двигаясь по специальным направляющим втулкам. Операция довольно быстрая и требует около 5-6 минут времени, включая установку детали в станок. Однако, так как размеры дорна больше, чем искомый калибр, после операции требуется провести процедуру термической обработки для снятия напряжений. В процессе



Дорн установленный в штанге



Инструмент для формирования нарезов в канале ствола методом протяжки дорна



Разрез ствола с патронником





Сверло для глубокого сверления заготовки ствола

этой обработки ствол «сожмётся» до нужного размера, а также у него исчезнут напряжения – стресс, возникший в металле из-за огромных давлений дорна.

Вот тут и возникает главный секрет ствольщиков, который заключается в температурных режимах обработки и времени выдержки. Малейшая ошибка в режимах приведёт к тому, что ствол в процессе стрельбы начнёт сжиматься. Помимо того, что стрелять из такого ствола точно невозможно, это и не безопасно, так как возникают огромные давления в момент выстрела, что может привести к разрыву гильзы или закливанию затвора.

Дорнированные стволы очень долго доминировали в соревнованиях по бенчресту. «Вечный» рекорд Пэта МакМиллана (Pat McMillan) установлен из собственноручно им сделанного ствола и равняется 0.009 МОА (пять выстрелов на 100 ярдов). Пэт сделал установку для протяжки у себя в гараже, используя очень нехитрые приспособления, и добился впечатляющих результатов. Его стволы (а сделал он их очень немного, всего около пары сотен) считаются эталоном данного способа производства.

В 80-х и 90-х годах в лидеры рынка вышла фирма Shilen («Шилен»), из их стволов было поставлено несколько десятков мировых рекордов. Великий Тони Бойер все свои ранние титулы выиграл, используя именно эти стволы. А потом случилась какая-то странная вещь, стволы Shilen стали стрелять хуже, и причины до сих пор непонятны. Есть версия, что это связано с ошибками в термической обработке (были установлены новые печи, повышенной ёмкости), а возможно использование других партий стали. Но факт остаётся фактом, сегодня Shilen – редкий гость в листе снаряжения топ-стрелков.

В середине 90-х годов лидерство захватили компании, производящие стволы методом однопроходного нарезания

(в отечественной терминологии он называется строжкой крючковым шпалером). Однопроходным такой метод называется не из-за того, что нарез формируется за один проход, а потому, что инструмент совершает рабочий ход только в одном направлении. Метод гораздо более сложный и очень требовательный к навыкам исполнителей. Суть способа в том, что небольшой резец (в английском варианте hook – «крючок»), установленный в специальную оправку, тянется через ствол и срезаёт микронный слой стали, формируя нарез за несколько десятков проходов. Метод очень медленный, на изготовление одного ствола требуется порядка двух или более часов времени. Резцы очень маленькие, и мастеров, которые могут их изготавливать своими руками, в мире можно пересчитать по пальцам. Однако и результат получается превосходным. Поразительной особенностью данного способа производства является то, что все станки, которые применяют в мире для изготовления стволов этим методом, были изготовлены английской компанией Pratt Whitney до 50-х годов прошлого века. Это механические станки, никакой электроники, полностью ручной контроль.

Лидером того периода была компания Kriger. Джон Кригер собрал потрясающую команду специалистов высочайшего уровня. Они первыми стали модернизировать своё оборудование, добавив цифровые линейки и системы ЧПУ на старые станки.

Кригер и дальше бы оставался лидером рынка, к которому в очереди за стволами стояли по полгода и более не только спортсмены и охотники, но и крупные компании, например, легендарный Barrett. Однако Кригер сделал одну вещь, о которой наверняка сильно жалеет до сих пор: он уволил своего лучшего специалиста Трейси Бартлейна (Tracy Bartlein).

В 2004 г. Бартлейн создал свою собственную компанию – так стартовала история, которая полностью подходит под определение «американская мечта». Новая и никому не известная компания начала производить стволы такого качества, что это стало потрясением для многих. Как только спортсмены и оружейники «распробовали», что им предлагает Бартлейн, заказы пошли просто лавиной. На сегодня стволами Бартлейна переписаны десятки мировых рекордов, и списки снаряжения на всех крупных соревнованиях заполнены этим названием. Barrett разорвал действующий контракт с Кригером, заплатив неустойку, и заключил новое соглашение с Bartlein. Remington и Accuracy International устанавливают стволы Бартлейн на свои самые дорогие тактические модели.

Причиной такого феноменального успеха является то, что Трейси два года создавал специальный станок с ЧПУ для нарезания канала ствола. Когда он был сделан, точность работы инструмента улучшилась на порядок, кроме того, на сегодня Бартлейн – единственная компания в мире, которая может производить стволы с переменным шагом нарезов. Компьютерный контроль и тотальный контроль качества позволяют получать стволы чемпионского качества в массовом порядке. Следует отметить, что Бартлейн – единственный производитель, не имеющий селекции стволов, у него они все только высочайшего уровня.