

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛИГОНАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ КАНАЛА СТВОЛА СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

Ствол с полигональным профилем канала имеет ряд преимуществ перед стволом с традиционными нарезами [1]. Поэтому известные оружейные фирмы все чаще используют в новых конструкциях оружия этот тип профиля [2]. бедренного треугольника OB_1C_1 с углом при вершине α . Однако, эти преимущества в полной мере проявляются только в случае правильного определения геометрических параметров профиля: количество и размеры полигональных дорожек должны обеспечивать надежную обтюрация канала при выстреле без чрезмерного обжатия ведущего участка пули, с одной стороны, и, с другой, исключать ее срыв с дорожек («обкатку»). В стволах с нарезным профилем для этого достаточно чтобы диаметр ведущего участка пули (пояска снаряда) был больше на 3-4% диаметра ствола по полям нарезов $d_p=(1.03-1.04)d$ [3] или площадь поперечного сечения ведущего участка оболочки пули превышала площадь поперечного сечения канала ствола на (1-2)% : $f_p / f=(1.01-1.02)$ [4]. Площадь поперечного сечения канала ствола с полигональным профилем всегда меньше площади поперечного сечения нарезного канала ствола по полям нарезов или по диаметру d , (равного калибру), а тем более площади поперечного сечения ведущего участка пули. Поэтому может оказаться чрезмерным обжатие пульной оболочки, что приведет к ухудшению баллистических характеристик выстрела.

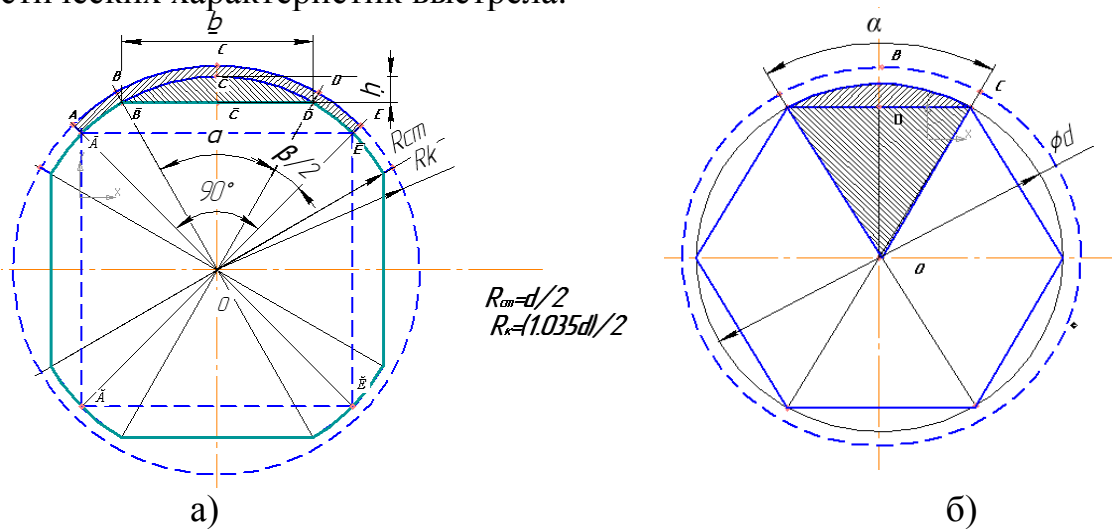


Рис.1 Геометрические параметры полигонального профиля канала ствола при разном количестве полигональных дорожек: а)- 4 дорожки; б)- 6 дорожек.

Для примера рассмотрим размеры поперечного сечения ствола с полигональным профилем при 4-х и 6 – и дорожках (Рис.1. а, б). В первом случае площадь поперечного сечения ствола образованного вписанной четырехгранной призмой будет значительно меньше площади поперечного сечения ведущего участка пули.

Если приять во внимание соотношение диаметров ведущего участка пули для имеющих винтовочных патронов, то получим, что соотношение площадей поперечных размеров пули и полигонального ствола с 4-я дорожками составит в среднем 1.68, что во много раз превышает обычное для стрелкового оружия отношение площадей поперечных сечений пули и канала ствола - ($f_{п}/f = 1.01-1.02$). При такой разнице площадей поперечных сечений пули и канала ствола неизбежно заклинивание пули и повреждение ствола. Поэтому полигональный профиль канала ствола с 4-я дорожками можно применять только для калибров меньше 4мм и при условии, что он образован вписанной четырехгранной призмой с большими радиусами закруглений углов (Рис. а).

Однако, при этом размеры дорожек b и h (определяемые углами α и β) могут оказаться недостаточными для удержания пули от обкатывания.

Меньшую разницу в размерах поперечных сечений пули и канала ствола дает профиль, образованный вписанной в цилиндр, диаметром равным калибру d , шестигранной призмой, или, в поперечном сечении, шестиугольником, вписанным в окружность радиуса $d/2$ (Рис. 1 б).

Если стороны шестиугольника не сопряжены радиусом (угол $\alpha=\pi/3$), то отношение площади поперечного сечения пули к площади канала ствола равно отношению площади сектора OAB радиуса $r=(dn/2)$ к площади равнобедренного треугольника OBD (Рис.2).

Значение отношения площади поперечного сечения пули к площади поперечного сечения канала ствола превышает рекомендуемое для стволов стрелкового оружия значение в почти 20 раз ($f_{п} / f = 1.01-1.02$).

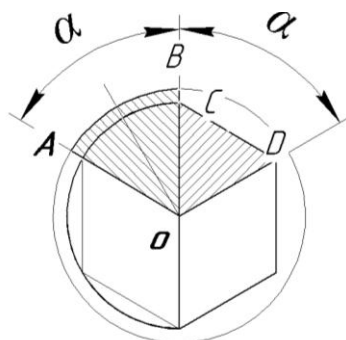


Рис. 2. К вычислению отношения площади поперечного сечения пули к площади поперечного сечения канала ствола

Что бы уменьшить это отношение до значений, близких к принятым для стволов с нарезным профилем, следует рассмотреть профиль канала ствола, образованный шестигранной призмой, вписанной в цилиндр радиуса $d/2$, грани которой сопряжены радиусом $r=(dn/2)$ с углом $(\alpha+\beta)$ (Рис.3).

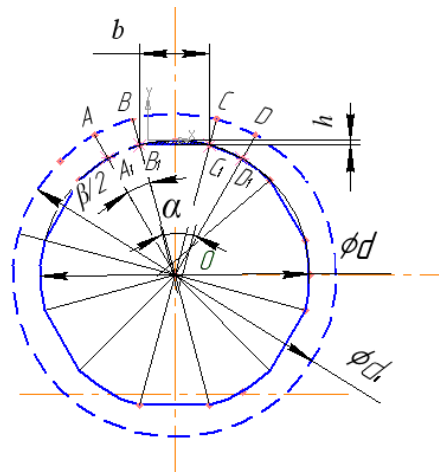


Рис. 3 Полигональный профиль канала ствола с 6-ю дорожками

На Рис. 3 показано поперечное сечение ствольной заготовки для ствола калибром 7.62мм винтовки образца 1891/30 г.

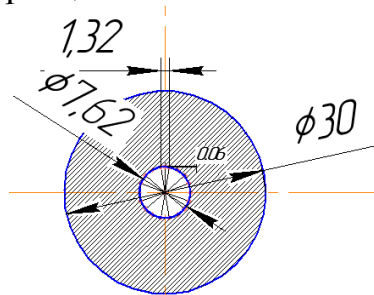


Рис. 4. Поперечное сечения ствола винтовки образца 1891/30г. с полигональным профилем

При таких значениях угла α ширина b и глубина h дорожки для калибров ≤ 9 мм могут оказаться недостаточными для удержания пули на нарезах при выстреле. В таком случае следует рассмотреть дополнительно динамическое взаимодействие пули и канала ствола при выстреле [8].

Использованные источники

1. Туктанов А.Г. Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия. М. Машиностроение. 2007г., 375с.
2. Бабак Ф.К. Основы стрелкового оружия .С.П. «Полигон», 2003г., 253с.
3. Крекнин Л.Г. Производство автоматического оружия. ч. 1, Ижевск, 2004г, 238с.
4. Стеблюк В.І., Шкарлута Д. Б., Розов Ю.Г., Лагно Ю. В. Автоматична стрілецька зброя: вчора, сьогодні, завтра. Т.1 416с., Т.2 443с. Видавництво ХНТУ, 2012р.
5. Стеблюк В.І., Шкарлута Д. Б., Орлюк М.В., Розов Ю.Г, Волочіння трубчастих виробів через матрицю із спеціальним гвинтовим профілем. Вісник НТУУ «ХПІ», № 46, Харків, 2011р., с.90-97
6. Розов Ю.Г., Стеблюк В.І., Сидоренко Ю.М., Шкарлута Д. Б. Оценка влияния профиля канала ствола на прочность стрелкового оружия. Артиллерийское и стрелковое вооружение, Международный научно-технический журнал., 2012г. №1 с.35-39.
7. Стеблюк В.І., Розов Ю.Г, Шкарлута Д. Б., Холявик О. В, Перспективи використання в артилерії стволів з полігональним профілем. Збірник доповідей II науково технічної конференції УВМА ім. П.С.Нахімова., с.19-22. 2011р. Севастополь.
8. Розов Ю.Г., Стеблюк В.І., Сидоренко Ю.М., Шкарлута Д. Б. Динамическое взаимодействие пули и внутренней поверхности ствола с полигональным профилем.
9. Артиллерийское и стрелковое вооружения, Международный научно-технический журнал., 2012г. №2 с.31-36