

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Магістерська дисертація на тему :
Формоутворення полігонального профілю в трубчатих виробах спеціального
призначення волочінням через конічну матрицю.

Виконав: Гучко Ігор Дмитрович

Науковий керівник: Стеблюк Володимир Іванович

Київ – 2016

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Шляхи вирішення проблеми.....	7
1.1 Основне поняття стволу стрілецької зброї.....	7
1.2 Модель формоутворення внутрішньої поверхні ствола полігонального профілю волочінням на рухомій оправці у гладкій конічній матриці	20
1.3 Традиційні методи виготовлення нарізних стволів стрілецької зброї.....	22
1.4 Заводське виготовлення стволів стрілецької зброї.....	23
1.4.1 Нарізання стволів.....	24
1.4.2 Метод кування.....	27
1.4.3 Електроерозійний метод.....	30
1.4.4 Електрохімічний метод	32
1.4.5 Аналіз методів виготовлення ствола	35
1.5 Висновок.....	36
2. Комп'ютерне моделювання процесів виготовлення стволу з профілем полігонального типу.....	41
2.1 Огляд систем програмного забезпечення для вирішення задач комп'ютерного моделювання.....	41
3. Технологія виготовлення ствола стрілецької зброї з полігональним профілем поперечного перерізу методами холодного пластичного деформування	52
3.1 Аналітичний розрахунок енергосилових параметрів процесів виготовлення ствола з профілем полігонального типу обтиском ствольної заготовки.....	52

3.1.1 Розрахунок енергосилових параметрів процесу обтиску трубчастої заготовки в конічній матриці	52
3.2 Моделювання процесу в програмі Deform 3D.....	77
Висновки.....	78
Перелік посилань.....	79
Додаток А. Матеріали для виготовлення стволів їх механічні та технологічні властивості. Вимоги і точність виготовлення і шорсткість окремихділянок ствола і загалом.....	84
Додаток Б. Акт дослідницьких випробувань 7.62мм гвинтівок Мосіна зразка 1891/30 років переобладнання до рівня снацперської зброї.....	90
Додаток В Креслення ствола гвинтівки Мосіна зразка 1891/30 років	

ВСТУП

Актуальність роботи.

Особливо гостро проблема створення і розробки власної стрілецької зброї постали наразі в зв'язку з агресією РФ проти України. За вирішення цієї задачі взялось декілька організацій, зокрема науковці НТУУ «КПІ». Щоб скоротити шлях від розробок до виробництва і набути необхідного досвіду, було прийнято рішення розпочати з глибокої модернізації гвинтівки Мосіна та карабіну (СКС), які у достатній кількості є на складах Міністерства Оборони України, з доведенням їх тактико-технічних характеристик до рівня снайперських.

В модернізованих зразках фактично від прототипів залишалась незмінною лише затворна група. Все інше, включаючи ствол, корінним чином мінялось. Найбільшою проблемою, яка виникла в процесі модернізації, виявилось виготовлення ствола з внутрішнім профілем полігонального типу.

Тому дана тема є актуальною.

Хоча в роботах Ю.Г. Розова [1] розглянуті питання отримання полігонального профілю на прикладі порівняно короткого (довжина профільованої частини менше 200 мм) ствола пістолет-кулемета калібру 9 мм, в даній роботі розглядається більш складна задача – одержання внутрішнього профілю полігонального типу ствола калібру 7.62 мм і значно більшої довжини [1], вирішення якої потребує додаткових підходів.

Чи дасть ствол очікувану стрільцем влучність («купчатість»), залежить не тільки від типу та кроку нарізів, відповідно до калібру, масою кулі і порохового заряду, але, в першу чергу, від основного матеріалу, відповідності розмірів і ретельності, з якої виготовлено ствол. Майже всі зразки довгоствольної зброї для стрільби кулею (за винятком окремих моделей під патрон Флобера і пневматичної зброї) мають нарізні стволи, тобто такі, які для точної стрільби одиночними пострілами мають всередині глибокі нарізи і виступаючі поля з гострими крайками. Така гвинтова

різьба врізається в провідну поверхню кулі і надає їй обертальний рух щодо власної поздовжньої осі, завдяки чому стає можливим стабільний рух кулі по траєкторії. Ту ж саму функцію виконує профіль окреслений прямими та дугами кола, що плавно переходять одна в другу і утворюють полігональний профіль без гострих кромek. Він деформує кулю і також призводить її в обертання.

Мета роботи – дослідити можливість отримання полігонального профілю канала ствола 7.62мм шляхом волочіння на рухомій оправці в гладкій конічній матриці.

Задачі дослідження:

1. Провести аналіз існуючих методів виготовлення стволів стрілецької зброї з каналом полігонально типу.
2. Визначити недоліки існуючих методів виготовлення стволів.
3. Навести переваги методу волочіння через гладку конічну матрицю з рухомою оправкою.
4. Провести аналітичний розрахунок процесу волочіння.
5. Провести моделювання процесу волочіння в програмі Deform 3-D
6. Зробити висновки по виконаній роботі.

Об'єкт дослідження – процес волочіння заготовки на рухомій оправці через гладку конічну матрицю.

Предмет дослідження-закономірність формоутворення внутрішнього полігонального профілю ствола.

Методи дослідження: Для вирішення поставленої задачі пластичного формоутворення внутрішнього полігонального ствола були використані основні положення теорії пластичної течії матеріалу, моделювання процесів методом кінцевих елементів з використанням CAD/ CAE DEFORM 3D.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

Вперше було встановлено, що методом волочіння трубчастої заготовки через гладку конічну матрицю можливо з параметрами заготовки: внутрішній діаметр

каналу 7.62мм і довжиною 650мм, тобто можливість використання цього типу формування внутрішнього полігонального профілю не тільки для 9мм.

Практичне значення одержаних результатів:

Практичне значення заключається в тому, що тепер після виготовлення експериментального зразка і проведення над ним дослідів, модернізація гвинтівки можлива без значних фінансових вкладень, що є економічно вигідно.

Структура та обсяг роботи. Магістерська дисертація складається з вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел. Матеріал подано на 81 сторінках друкованого тексту, включає рисунки, список використаних джерел з 32 найменувань.

ВИСНОВКИ

Провівши дослідження, можна зробити наступні висновки:

- Полігональний ствол має кращі характеристики в порівнянні з нарізним, і є більш економічно вигідним.
- Технологій виготовлення стволів більш ніж достатньо, але запропонована нами технологія є оптимальною.
- модернізація ствола гвинтівки Мосіна можлива шляхом зміни внутрішнього профілю ствола, а саме способом використання пластичної деформації – волочіння через конічну матрицю з рухомою оправкою.

Виготовивши дослідний зразок, необхідно піддати його випробуванням: на балістику, міцність, зносієність а також кучність стрільби. Звідки можна буде зробити остаточний висновок чи є дана модернізація успішною, і її слід впроваджувати глобально.