

УДК 621.375.826:621

Блощицин М.С., канд.техн. наук, доцент
Головко Л.Ф., канд.техн. наук, доцент
Романенко В.В., канд. техн. наук, доцент
Юрченко Ю.В., студент

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»,
m.bloshchytsyn@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ТЕРМОЦИКЛУВАННЯ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ ДЕТАЛЕЙ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Стволи стрілецької зброї, є чи не найвідповідальнішою частиною, яка не тільки забезпечує точність пострілу, а і регламентує довговічність ствола загалом. Адже під час кожного із пострілів стволи піддаються певному руйнівному зношуванню. Причини, які обумовлюють зношування стволів, умовно можна розділити на три основні групи: хімічного, механічного і термічного характер.

Під час пострілів стрілецької зброї поверхневі прошарки металу каналу ствола піддаються деструктивному впливу високих (до 1000 °С) температур, хімічній дії порохових газів, надвисоких тисків та механічному зношуванню від переміщення по стволу кулі. Це обумовлює руйнування структури, міцності та щільності металу поверхневих шарів, його випалювання та зношування, що в результаті призводить до порушень геометрії робочої поверхні каналу ствола.

Проаналізовано основні проблеми, що виникають при виготовленні і експлуатації стволів вогнепальної зброї та розроблено комбінований процесу, що включає лазерне модифікування поверхневих шарів металевих деталей з подальшим іонно-імпульсним азотуванням, що забезпечить підвищення фізико-механічних властивостей та зносостійкості робочих поверхонь стволів вогнепальної зброї.

Запропоновано два оригінальних процесу підвищення зносостійкості зовнішніх і внутрішніх поверхонь стволів вогнепальної зброї застосуванням комбінованої технології лазерного поверхневого зміцнення і іонно плазмового азотування, а також лазерного термоциклування плазмових покриттів

Проведенні дослідження процесу лазерного нагрівання поверхонь зразків з матеріалу ствола до температур < T_{пл}. Визначені умови обробки, при яких в матеріалах з різних сплавів, у тому числі модельному, при лазерному опроміненні формуються високодисперсні мікроструктури з підвищеною густиною розгалужених у просторі дислокацій. Визначена температура кожної точки зразка для будь-якого моменту часу з використанням методу кінцевих різниць. Для лазерного опромінення внутрішньої поверхні трубчастого зразка (ствола) запропонований і розроблений оригінальний пристрій, суть якого полягає в тому, що на циліндричну поверхню матеріалу, що оброблюється направляється збіжний лазерний промінь, при цьому змінюючи кут збіжності пучка, можна отримувати максимальне значення густини потужності.

Таким чином, розроблено комбінований метод лазерної обробки, експериментально визначені умови лазерної обробки поверхонь зразків матеріалу ствола, що забезпечують формування в поверхневому шарі високодисперсних з підвищеною густиною розорієнтованих у просторі дислокації, що створюють умови для утворення азотованого шару підвищеної глибини.