

УДК 623.44



В. А. Музичук



Ю. М. Черніченко



Л. В. Сафoшкіна

ЗАСТОСУВАННЯ ХАДО-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СТВОЛІВ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

Розглянуто фізичну сутність відновлення деталей, вузлів та механізмів технічних пристроїв з використанням ХАДО-технології. Наведено результати експериментів і застосування “Снайперського лаку” для відновлення стволів спортивної та мисливської зброї.

Ключові слова: ХАДО-технології, ревіталізант, ревіталізація, гель-ревіталізант ХАДО, снайперський лак.

Постановка проблеми. Для того щоб краще зрозуміти проблему відновлення деталей, вузлів та механізмів, необхідно ще раз звернутися до фізичної сутності ХАДО-технології. Якщо розглянути поверхню будь-якої деталі у мікроскоп, то найгладша поверхня при значному збільшенні має вигляд нерівної [1, 3], являючи собою суцільну низку “піків” і “заглиблень”. Поступово зношення охоплює слабкі місця, “вибиваючи”, “вимиваючи” атоми металу і виносячи їх у стружку. “Заглиблення” стають дедалі більш глибокими. Необхідно знати, що 100-відсоткове зношення настає не тоді, коли деталь розлетиться в пил, а коли починають стиратися “піки”.

Мета статті – розглянувши фізичну сутність ХАДО-технології відновлення механізмів технічних пристроїв, проаналізувати результати досліджень нової технології на спортивній та мисливській зброї і зробити висновок про доцільність застосування “Снайперського лаку” для даних стволів зброї.

Як тільки механізм розпочав працювати, він починає зношуватися, отже, руйнуватися. Під дією навантажень робоча поверхня деталей перегрівається і деформується – частинки металу просто “знімаються”, “стираються” з поверхні. Деталь, утрачаючи у масі й об’ємі, не виконує своїх функцій і виходить з ладу.

Припустимо, що на одній із площин тертя є дефект – подряпина впродовж осі руху поверхонь. Ця зона з дефектом буде зоною аномальної поверхневої активності, і тут атоми металу мають некомпенсовані подвійні зв’язки.

Якщо в цю зону привнести енергію, то такі атоми можна легко “захопити”, “розгойдати” і відірвати від матриці. І атоми легко відриваються – руйнування прогресує. Більш того, під дією перевантаження можуть відриватися цілі сімейства атомів – кластери. Настає процес катастрофічного зношення.

Технологія традиційного ремонту незмінна. Вузол необхідно спочатку розібрати, а потім замінити зношені деталі на нові або їх відновити. Іншого шляху людство не знало.

Боротьба за продовження ресурсу механізму зводиться до боротьби з тертям і зношенням, для чого постійно вдосконалюють мастильні матеріали, зміцнюють поверхні тертя. Це відома стара технологія.

Виявляється, навантаження, тобто зайву енергію, яка руйнує поверхні деталей і порушує міжатомні зв’язки, можна використати для росту кристалів іншої речовини. Для цього необхідно, щоб у місцях контакту тертьових деталей (а саме тут активніше за все йдуть процеси руйнування) була присутня унікальна речовина – ревіталізант.

У ході багаторічних досліджень учені виявили, що є можливість повернути процес зношення зворотно і відновити зношену поверхню. Як виявилось, стало можливим створити такі умови, за яких деталь набирає у масі й об’ємі, повертає свої початкові розміри. Для створення таких умов у зону тертя треба внести спеціально синтезовану речовину – ревіталізант ХАДО. Ця речовина містить необхідний матеріал для майбутньої поверхні та енергетичний активатор, який дозволяє

перетворити надлишкову енергію тертя на створення нової кристалічної решітки – нової поверхні. Отже, ревіталізація починається у переважаній зоні (зоні найбільшого зношення), оскільки саме тут достатньо надлишкової енергії для початку нового процесу й атоми металу мають найбільшу кількість вільних (нескомпенсованих) зв'язків. Ці зв'язки, як магніти захоплюють й утримують саме в місцях зношення будівельний матеріал – ревіталізант. У разі появи навантажень енергетичний активатор направляє надлишкову енергію на будову нової кристалічної решітки. Таким чином, на старій основі формується нове покриття. Через кілька хвилин після початку ревіталізації на місці подряпини з'являється металокерамічна латка. Виділена зона, зона аномальної активності, зникає. Енергетичні процеси стабілізуються, ріст поверхні припиняється.

У ході ревіталізації на поверхнях пар тертя формується нове покриття, яке володіє унікальними властивостями: великою міцністю, високою корозійною стійкістю, низькою шорсткістю. Тому після ревіталізації деталь буде працювати довше, тобто в результаті цього процесу отримується оновлена деталь, яка за своїми експлуатаційними якостями перевершує нову.

Одночасно із цим проходить взаємна дифузія двох речовин (металу та металокераміки), яка завершує процес формування нового покриття, цементує і тим самим значно зменшує негативний ефект зношення. Взаємна дифузія металу і ревіталізанта приводить до створення кристалічного рельєфу на глибину 10–30 мкм. Тому між матричною поверхнею і металокерамікою немає чіткої межі, отже, немає й можливості для “відшарування” металокераміки.

Спочатку для відновлення стволів спортивної та мисливської зброї використовувався гель-ревіталізант ХАДО для нарізної зброї, але згодом був створений спеціальний, більш ефективний “Снайперський лак” для спортивної та мисливської зброї.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стаття є продовженням публікації “Застосування сучасних технологій для відновлення стволів стрілецької зброї” [1], у якій наведені результати досліджень застосування гелю-ревіталізанта ХАДО для відновлення ресурсу стволів стрілецької зброї.

У 2003 р. В. Костенко провів випробування гелю-ревіталізанта ХАДО на власній зброї [2]. Для випробування, крім нарізної зброї (карабін “Вепр” під патрон 7,62×39 і комбінована рушниця “Тайга” з нижнім стволом під патрон 7,62×54R), були вибрані такі зразки: пневматичні російська гвинтівка “Иж-61” та іспанська гвинтівка Norika Marvik Gold класу “магнум”; малокаліберний карабін “Соболь”.

З наведеної зброї “Иж-61” і “Соболь” мали купчастість, що вище заявленої заводом; Norika Marvik Gold характеризувалася нестабільним боєм і незадовільною купчастістю.

З огляду на різний настріль перерахованих одиниць зброї, різну купчастість і стан стволів спосіб застосування гелю не був однаковий. Початкова швидкість польоту куль вимірялася до й одразу після обробки ствола, а також після відстрілу кількох десятків куль з обробленого ствола. Для визначення швидкості польоту куль використовувався хронограф Alpha Master Chrony.

Аналіз результатів.

1. Пневматична гвинтівка “Иж-61”. Загальний настріль – близько 3000 пострілів. Купчастість стрільби у групі з 5 пострілів на дистанції 10 м до обробки складала 12–15 мм, що на 25–35 % краще заявлених заводом 20 мм. У зв'язку з тим, що ствол гвинтівки практично не зношений, обробка проводилася тільки гелем зеленого кольору. Було зроблено 3 постріли, при цьому змащувався ствол і кулька ДЦМ. Після обробки ствола перші дві серії пострілів показали купчастість більш 25 мм, при наступних серіях вона поліпшилася і склала колишні 12–15 мм. Середня початкова швидкість польоту кульки залишилася також незмінною – 137 м/с.

2. Пневматична гвинтівка Norika Marvik Gold. Загальний настріль – близько 1500 пострілів. Візуальний стан ствола оцінюється як відмінний. До обробки купчастість стрільби на відстані 10 м звичайно перевищувала 25–30 мм, що є незадовільним показником для даного виду зброї. При заявленій заводом початковій швидкості польоту кульки 305 м/с виміри показали 265–270 м/с. З урахуванням нестабільного бою гвинтівки обробка проводилася гелями всіх трьох кольорів по три постріли з використанням кульок Walther. Відповідно до рекомендацій виробників гелю перед кожним пострілом змащувалися і ствол, і кулька. Після

обробки до настрілу 25–30 пострілів купчастість стрільби по 5 пострілах погіршилася до 35–40 мм, потім поступово стабілізувалася на початковому рівні 25–30 мм. Наступні стрільби цей показник не змінили. Середня початкова швидкість кульки залишилася на колишньому рівні, тобто 265–270 м/с.

3. Малокаліберний карабін “Соболь”. Загальний настріль – близько 2000 пострілів. Ствол в ідеальному стані. Купчастість на 50 м патронами “Темп” і “Біатлон” по 5 пострілах складає відповідно 14 і 19 мм, що на 25–45 % краще заявлених заводом 25 мм. З огляду на те, що при нормальному використанні ресурс ствола складає більш 50000 пострілів, ствол віднесений до нового і застосовувався згідно з інструкцією з використання ХАДО тільки гелем зеленого кольору.

Ефект від застосування гелю такий. На відстані 50 м розсіювання при стрільбі патронами “Темп” і “Біатлон” зросло відповідно до 37 і 44 мм. Після відстрілу 20 патронів, як і в іспанської пневматики, купчастість прийшла в норму, тобто до початкового результату (до обробки). У разі настільки високої купчастості стрільби карабіна і стрільби без використання станка не виключено, що гель вплинув на характеристики розсіювання, але наскільки – визначити практично неможливо. Не виключено, що також, як і в пневматичних гвинтівках ефект нульовий, тому що стволи не мали дефектів, кулі м’які, швидкість їхнього польоту невисока, а температура у стволі, навіть у малокаліберної гвинтівки, незначна для прояву відновлювального ефекту ХАДО.

Висновок. У цілому гель ХАДО для обробки стволів спортивної та мисливської нарізної зброї володіє деякими ремонтно-відновлювальними властивостями поліпшення характеристик розсіювання куль як нової, так і тієї, що не досягла граничного стану по ресурсу ствола, спортивно-мисливської зброї.

Сугубо суб’єктивний висновок автора такий:

– пневматична зброя: застосування ХАДО не доцільне (як видно, через низьке тертя кульки та відсутність високої температури у каналі ствола);

– малокаліберна зброя: застосування гелю є доцільним тільки у стволах, що мають незначні внутрішні дефекти – відколи, тріщини, раковини; купчастість бою якісних стволів гель навряд чи поліпшить, але те, що не погіршить, – це перевірено.

Автором сайту [5] наведено результати власних випробувань “Снайперського лаку” на мисливській рушниці “Сайга-АК”. Купчастість за паспортом – 84 мм на 100 м. Для чистоти експерименту використовувалися дві коробки з патронами 7,62×39 мм із однієї партії. Патрони з однієї коробки були оброблені “Снайперським лаком” ХАДО, в іншій коробці залишалися без оброблення.

Далі автором наведені великі труднощі на початку експерименту, пов’язані з обробкою куль лаком, – стікання першого шару лаку (червоного) до дульця гільзи і практична невидимість напівпрозорого другого шару лаку на фоні червоного.

Умови, у яких проводилася стрільба: температура навколишнього повітря – мінус 26 °С, дальність стрільби – 100 м.

Стрільба необробленими лаком кулями з відкритого прицілу серіями по 4 постріли показала діаметр розсіювання 100 мм, а з коліматорним прицілом “ЭКП-1-04” – 90 мм.

Стрільба обробленими лаком кулями з коліматорним прицілом двома серіями по 4 постріли показала діаметр розсіювання: перша серія пострілів – 140 мм; друга серія – 135 мм.

Як бачимо, результати експерименту виявилися занадто невтішними.

На цьому ж сайті наводяться висловлювання щодо застосування “Снайперського лаку” інших власників мисливської та спортивної зброї, які мають неоднозначний характер.

Аналіз статей, опублікованих у журналах “Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение”, про результати використання технології ХАДО, підсумки власних експериментів авторів статей свідчить про те, що застосування “Снайперського лаку” гарний ствол не зіпсує, а поганий – можливо, поліпшить. Застосовувати його у зброї, яка має купчастість, вищу заявленої заводом-виробником для даної одиниці зброї під конкретний патрон, навряд чи доцільно.

Виклад основного матеріалу. Для відновлення стволів спортивної та мисливської зброї товариство з обмеженою відповідальністю “ХАДО-Інвест” виготовляє “Снайперський лак”, зовнішній вигляд пакувальної коробки з яким подано на рис. 1, а інструкція із застосування “Снайперського лаку” із зовнішнім видом флаконів з лаком розміщена на тильному боці упаковки для лаку і зображена на рис. 2.



Рис. 1. Зовнішній вигляд упаковки із "Снайперським лаком"



Рис. 2. Інструкція із застосування "Снайперського лаку"

Упаковка "Снайперського лаку" вміщує:

- 1) флакон I – базовий лак-ревіталізатор для першого шару, червоний, не прозорий (10 мл);
- 2) флакон II – захисний лак для фінішного покриття кулі, білий, напівпрозорий (10 мл).

Приблизна норма витрати однієї упаковки лаку – на 200 патронів калібру 7,62×39.

За даними виробника, "Снайперський лак":

- моментально поліпшує купчастість стрільби;
- за рахунок дії активного ревіталізанта ХАДО повністю відновлює геометрію ствола за 400–500 пострілів;
- стабілізує положення кулі в польоті (знижує коефіцієнт овальності пробойн);
- поліпшує настільність пострілу.

Використання лаку супроводжується позитивним акумулюючим ефектом і стійким ефектом післядії для каналу ствола. Лак призначений для патронів (набоїв) будь-якого калібру.

Якщо для обробки каналу стволів спортивної та мисливської зброї буде застосовуватися "Снайперський лак", то випробування слід проводити згідно з

Інструкцією виробника із застосування лаку [3] у такому порядку:

- рівномірно тонким шаром нанести базовий лак-ревіталізатор (флакон I) на поверхню кулі;
- через 10 хв нанести на кулю (рис. 3) захисний лак із флакона II (рис. 4);
- дати шару лаку повністю полімеризуватися (висохнути) протягом 1 год;
- патрон використати як звичайний без обмежень.

Будь-якої особливої підготовки ствола перед ревіталізацією не потрібно. Достатньо звичайного чищення каналу ствола.

Ревіталізатор ХАДО поліпшує стрілецькі характеристики зброї при будь-якому зношенні, навіть критичному.

Спеціально проведені випробування на ржавіння і вилежування ствола показують, що параметри відновленого ствола не погіршуються.

Ніякого спеціального догляду за обробленим стволом не потрібно. Більш того, захищена внутрішня поверхня ствола значно менш схильна до дії агресивних середовищ,



Рис. 3. Патрони з нанесеним на кулю "Снайперським лаком"



Рис. 4. Флакон II із захисним "Снайперським лаком"

ніж звичайне покриття. Причому “заліковуються” відколи та мікротріщини на хромованому покритті ствола.

Ревіталізант поліпшує стрілецькі характеристики ствола за будь-якого покриття – як хромованого, так і нехромованого.

Після ревіталізації такий важливий показник, як купчастість стрільби, навіть на високоточних стволах спортивної зброї не погіршиться.

ХАДО також може позитивно вплинути на гладкоствольну рушницю з раковиною на хромі. Головне: додержати принцип дії ревіталізації – забезпечити достатнє тертя за рахунок контакту поверхні кулі та ствола. Для цього може знадобитися куля спеціальної конструкції.

У цій області мається досить цікавий досвід і напрацювання як спеціалістів “ХАДО-Інвест”, так і фанатів збройової справи.

Висновки

На цей час практичні дослідження стосовно застосування “Снайперського лаку” для спортивної та мисливської зброї недостатні. Це, в першу чергу, пов’язано з тим, що широке використання мисливської зброї у нашій державі обмежено у зв’язку з відомими труднощами її реєстрації та перереєстрації.

З огляду на невелику кількість одиниць зброї, використаної в експериментах з ХАДО, різний стан їхніх стволів однозначні висновки про доцільність застосування “Снайперського лаку” для стволів спортивної та мисливської зброї робити складно.

В окремих випадках “Снайперський лак” для відновлення стволів спортивної та мисливської нарізної зброї має деякі ремонтно-відновлювальні властивості поліпшення характеристик розсіювання куль, в інших

випадках визначити його позитивний ефект важко.

Підсумки власних експериментів авторів статей свідчить про те, що застосування “Снайперського лаку” для зброї не шкодить – гарний ствол не зіпсує, а поганий, можливо, поліпшить.

Список використаних джерел

1. Музичук, В. А. Застосування сучасних технологій для відновлення стволів стрілецької зброї [Текст] / В. А. Музичук, Л. В. Розанова // Сучасна спеціальна техніка : науково-технічний вісник. – Київ : ДНДІ МВС України, 2006. – Вип. 1-2. – С. 61–67.

2. Костенко, В. “ХАДО” [Текст] / В. Костенко // Калашников. Оружие, боеприпасы, снаряжение. – 2003. – № 3. – С. 64–66.

3. ХАДО. Простые ответы на простые вопросы [Текст] // Технология безразборного ремонта. – Харьков : ООО “ХАДО”, 2004. – 32 с.

4. Інструкція із застосування “Снайперського лаку” для стволів спортивної та мисливської зброї.

5. Снайперский лак ХАДО. Результаты тестов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://forum.guns.ru/forum_light_message//462651.html. – Загл. с экрана.

6. ХАДО. Простые ответы на простые вопросы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : xadoclub.com/худо-простые-ответы-на-простые-вопросы. – Назва з екрана.

Стаття надійшла до редакції 15.12.2017 р.

Рецензент – кандидат військових наук, доцент О. Є. Забула, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна

УДК 623.44

В. А. Музичук, Ю. Н. Черниченко, Л. В. Сафошкина

ПРИМЕНЕНИЕ ХАДО-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТВОЛОВ СТРЕЛКОВОГО ОРУЖИЯ

Рассмотрена физическая суть восстановления деталей, узлов и механизмов технических устройств с использованием ХАДО-технологии. Приведены результаты экспериментов и применения “Снайперского лака” для восстановления стволів спортивного и охотничьего оружия.

Ключевые слова: ХАДО-технологии, ревитализант, ревитализация, гель-ревитализант ХАДО, снайперский лак.

UDC 623.44

V. A. Muzichuk, Y. M. Chernichenko, L. V. Safochkina

**APPLICATION OF XADO-TECHNOLOGY FOR RESTORATION STREAMS
OF SMALL WEAPONS**

The physical essence of restoring of parts, assemblies and mechanisms of technical devices with using XADO-technology are examined. The results of experiments and the application of “Sniper varnish” for restoring of sports and hunting gun barrels are given.

Keywords: *XADO-technologies, revitalizant, revitalization, XADO gel-revitalizant, sniper varnish.*

Музичук Володимир Антонович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

Черніченко Юрій Миколайович – доцент, доцент кафедри озброєння та спеціальної техніки Національної академії Національної гвардії України

Сафошкіна Людмила Володимирівна – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії науково-дослідного центру службово-бойової діяльності НГУ Національної академії Національної гвардії України