

## Trudna naprawa spawaniem puginału persko-indyjskiego z XVIII w.

### Od Redakcji

Procesy spawania, praktycznie od początku ich wynalezienia, znajdują zastosowanie w naprawach różnorodnych wyrobów, części maszyn i urządzeń, także muzealnych. Wykonywane przez Instytut Spawalnictwa prace z tego zakresu dotyczyły między innymi lutowania twardego (naprawa XIX-wiecznej rzeźby lwa z Parku Chorzowskiego), spawania gazowego (naprawy pękniętych średniowiecznych dzwonów kościelnych i XVIII–XIX-wiecznych cynkowych krzyży kościelnych) oraz spawania TIG (uzupełnianie ubytków w broni strzeleckiej z początku XX w.). Za każdym razem konieczne jest przeprowadzenie analizy pod kątem doboru technologii spawalniczej zapewniającej możliwie „bezsładową” naprawę przy równoczesnym odtworzeniu, w miarę możliwości, cech użytkowych zabytku. W niniejszym artykule Autor opisał zakończoną sukcesem naprawę puginału persko-indyjskiego z XVIII w.

### Wstęp

**Puginał persko-indyjski pisz-kabz**, (*Pish-Qabz*, *pesh-kabz*: j. perski – chwyt przedni, chwytanie), broń bojowa noszona z przodu; jej początek określa się na XVII w. Pisz-kabz posiada charakterystyczną głownię esową z głęboko szlifowanymi wgłębieniami boków, lekką i dobrze wyważoną. Profil tyłka głowni „T” i pogrubione ostrze nadawało głowni sztywność, a specjalnie masywny sztych był skuteczny w pchnięciach, nawet zdolny pokonać kolczugę – rozwierać kółka kolczugi.

Pod nazwą pisz-kabz spotyka się puginały o prostych długich, wąskich, jednocześnie sztywnych głowniach, (*karud* – Afganistan), o doskonałych własnościach przełamania kolczugi.

Głownie wykonywane były często ze stali damasceńskiej bułatowej, (damast krystaliczny, stal indyjska *wootz*). Masywne okładziny rękojeści wykonywano z kości słoniowej, kła morsa, agatu, jaspisu, kryształu górskiego.

### Pisz-kabz persko-indyjski XVIII–XIX w. z uszkodzoną głownią

Pisz-kabz o długości prawie 40 cm, posiada klasyczną głownię o kształcie esowym, głęboko szlifowane boki i mocny sztywny sztych (fot. 1).

Rękojeść obłożona jest okładzinami z kości słoniowej lub kła morsa, Nitów mocowania okładzin nie widać. Okładziny są z pewnością osadzone na kleju, na krótkich trzpieniach. Pisz-kabz został wykonany w Persji lub Indiach północnych w XVIII–XIX w. Głownia, w odległości około 12 cm od końca sztychu, jest uszkodzona pęknięciem poprzecznym o długości około 20 mm na granicy położonego spawu naprawczego. Całość głowni utrzymuje się jedynie na pogrubionym przekroju ostrza o szerokości zaledwie 4 mm. Na płazie od strony rękojeści widać również uszkodzenia, wgniecenia płaszczyzny głowni.

Głownia wcześniej uszkodzona pęknięciem, była niewłaściwie naprawiana spawaniem i prawdopodobnie pocieniona część pomiędzy teowym tyłcem i pogrubionym ostrzem została przepalona. Przepalenie wypełniono spoiną. Naprężenia pospawalnicze, brak dobrego przetopu z powodu różnic materiałowych spowodowały pęknięcia prawie wokół całej „łaty” spawalniczej. Szpara pęknięcia dochodzi do około 0,4 mm (fot. 2).

### Naprawa uszkodzonej głowni puginału

Podjęto decyzję dokonania naprawy uszkodzonej głowni spawaniem. Stale sprężynowe w zasadzie nie są spawalne, a z takich wykonana jest dobrej jakości broń biała. Doskonale potwierdza to nieudana naprawa puginału. Jednak obecny stan wiedzy w odniesieniu do procesów, urządzeń i materiałów spawalniczych umożliwia do pewnego stopnia łączenie stali sprężynowych, stali trudno spawalnych i o nieznanym składzie chemicznym oraz posiadających zanieczyszczenia.

Nie pierwszy już raz profesjonalną pomoc spawalniczą uzyskałem w Castolin Sp. z o.o. Spotykając się z sympatyczną życzliwością dyr. mgr inż. Jerzego Bacika, prace spawalnicze wykonywał pan mgr inż. Dawid Adamczak, instruktor ośrodka szkoleniowego firmy.

Naprawa okazała się jednak trudnym zadaniem, bowiem zasadniczą przeszkodą była wcześniejsza nieudana próba naprawy spawaniem.

W pierwszym etapie dokonano naprawy pęknięć delikatnym spawaniem laserowym. Do spawania stosowano drut spawalniczy Castolin Laser Tech o średnicy 0,3 mm. Spawano stosując urządzenie do spawania



Fot. 1. Przed naprawą



Fot. 2. Pęknięcia przy spoinie



Fot. 3. Naprawa spawaniem laserowym



Fot. 4. Wyrównanie spoin



Fot. 5. Pęknięcie po naprawie



Fot. 6. Pisz-kabz po naprawie

laserowego ALM 300 firmy ALPHA LASER, której CASTOLIN jest oficjalnym dystrybutorem. Ten sposób spawania przyjęto, ponieważ zmierzona grubość materiału głowni pomiędzy tyłcem i ostrzem była niewielka. Przy samym tyłcu wynosiła 1,5–1,8 mm, a przy pogrubieniu ostrza 0,5–0,8 mm. Właśnie niewielka grubość materiału miała również wpływ na nieudaną poprzednią naprawę spawalniczą. Użytko bardzo dobry efekt wizualny do dalszej obróbki w celu wyrównania powierzchni (fot. 3).

Po obróbce ręcznej szlifowaniem wyrównującym, okazało się jednak, że spoiny zbyt delikatnie i płytko położone nie połączyły odpowiednio pęknięcia. Wygładzanie spoin niemal likwidowało połączenie. Zauważono niewystarczający przetop w miejscu łączenia wyrażony ostrym rysunkiem brzegów wyszlifowanych spoin (fot. 4).

Zagrożenie pełnego złamania głowni nie zostało

usunięte. Aby połączenie pęknięcia zdecydowanie wzmocnić, postanowiono zastosować wysokostopową elektrodę otuloną Castolin 680S, (Eutec Trode Xuper 680S) o średnicy 1,6 mm. Do zalet tych elektrod należy wprowadzenie do spawania niewielkiej ilości ciepła oraz brak podtopień. Są przeznaczone do spawania stali trudno spawalnych o nieznanym składzie chemicznym.

Spawanie wykonano spawarką do elektrod otulonych CASTOLIN POWER MAX 4.0

Spawanie wymienioną elektrodą wykonano punktowo tylko w dwu miejscach o największym przekroju: przy tyłcu „T” i przy pogrubieniu ostrza. Pęknięcia i mikropęknięcia zaistniałe między tyłcem i ostrzem pospawano laserowo drutem spawalniczym Castolin Laser Tech,  $\varnothing$  0,5 mm. Wykonano ponownie szlifowanie wyrównujące powierzchnię głowni. Ujawniły się drobne niedoskonałości spawalnicze, które poprawiono spawaniem laserowym, drutem Castolin Laser Tech,  $\varnothing$  0,5 mm. Jeszcze raz dokonano szlifowania wyrównującego (fot. 5).

Zaniechano naprawy wgnieceń płazu głowni od strony rękojeści, ponieważ grubość materiału w tych miejscach jest znacznie mniejsza niż w miejscu pęknięcia, około 0,1–0,2 mm. Mogłoby wystąpić nie do przewidzenia pogłębienie uszkodzenia. Można jedynie podziwiać precyzję i kunszt obróbki charakterystycznej głowni pish-kabza przez świetnego mistrza perskiego (fot. 6)

#### Henryk Ciosiński

*Konserwator dawnej broni i uzbrojenia w Muzeum Zagłębia w Będzinie od 1982 – 2011 r. Prowadził również prace konserwatorskie przy zbiorach broni i uzbrojenia zbrojowni Muzeum Zamkowego w Pszczyźnie. Wykonywał konserwacje broni i rekonstrukcje dla Muzeum w Gliwicach i Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu oraz dla osób prywatnych.*

*Wyróżniony w 1997 r. przez Ministra Kultury i Sztuki Rzeczypospolitej Polskiej Złotą Odznaką za Opiekę nad Zabytkami. Członek naukowego Stowarzyszenia Miłośników Dawnej Broni i Barwy – Oddział Górnośląski w Katowicach.*

*Z zawodu inżynier mechanik, specjalność „pojazdy szynowe”, Politechnika Krakowska.*

*Od 1958 r. do 1999 r. pracował w fabryce „KONSTAL” w Chorzowie. Główny Konstruktor Tramwajów, później Dyrektor Marketingu i Sprzedaży „ALSTOM KONSTAL”.*

*Pomyślnie godził pracę zawodową z pracą merytorycznego pracownika Muzeum Zagłębia w Będzinie przez prawie 30 lat.*