

## ASPECTE PRIVIND FORMA ȘI TEHNOLOGIA DE PRELUCRARE A TOPOARELOR DIN CUPRU

Se știe că forma oricărui obiect, confecționat de către om, este rezultatul mai multor factori, dintre care, cei mai importanți sunt funcția ce urmează să o îndeplinească, materialul din care s-a confecționat și tehnologia folosită.

Meșteșugari de-a lungul epocilor au dezvoltat meserii bazate pe o profundă cunoaștere a materialelor cu care lucrau și pe o completă înțelegere a funcției obiectelor pe care le făceau. Experiența unei generații se transmitea, prin tradiție, generațiilor următoare. În același timp, asupra obiectelor confecționate de oameni, întocmai ca o selecție naturală, acționează fenomenul de optimizare, în strânsă legătură cu perfecționarea tehnologiilor folosite.

Se poate ușor imagina că un material nou descoperit este pus la început în tiparele formei tradiționale. Este vorba de un timp de cunoaștere a proprietăților noului material pentru a începe un nou ciclu de optimizare a tehnologiei aplicate acestuia, în scopul obținerii unor forme care să corespundă mai bine cerințelor.

Obiectul prezentei lucrări îl constituie analiza din punct de vedere al formei și a tehnologiei de prelucrare, a topoarelor din cupru găsite în Valea Arieșului, aparținând primei perioade a epocii bronzului. Forma acestor topoare, după cum am mai amintit, trebuie privită ca rezultat al unei evoluții spre optimizare. Această evoluție rezultă și dintr-o simplă comparație cu alte două obiecte similare, având aceeași funcție, dar prelucrate din alte materiale.

În *fig. 1. a.* este prezentat un topor din piatră șlefuită. Forma acestuia s-a putut obține relativ ușor prin procedee, bine cunoscute la acea etapă, de șlefuire a semifabricatelor cu o altă piatră, cu o duritate asemănătoare sau mai mare. O dificultate mai mare s-a întâmpinat la confecționarea găurii, de o formă perfect cilindrică și cu pereți laterali foarte netezi.

Analizând un semifabricat din piatră, găurit incomplet (rupt, probabil, în timpul găuririi), se constată că orificiul nu s-a obținut prin treceri succesive, ci printr-o singură trecere. Deși gaura este incompletă, ea este perfect cilindrică, cu pereți laterali netezi (*fig. 2*).

Se poate aprecia că această găurire s-a făcut prin rotirea unui dorn (din piatră sau lemn) în prezența unui praf abraziv. După cum se observă, acest procedeu poate fi considerat o tehnică destul de avansată, care, se poate presupune, că s-a menținut și după descoperirea unui nou material, respectiv, cuprul (mai puțin dur decât piatra, deci, și mai ușor de prelucrat).

Forma uneltelor s-a perfecționat în timp, ținându-se seama atât de experiența folosirii lor, cât și de experiența confecționării acestora din noi materiale.

În *fig. 1.c.*, se poate observa că, în cazul unui topor din zilele noastre, gaura nu mai este cilindrică, noua formă asigurând o mai bună funcționare.

De asemenea, dacă inițial secțiunea B-B de la toporul din *fig. 1. b* seamănă mai mult cu secțiunea B-B de la cel din piatră șlefuită, ulterior, dictată de funcționalitate, această secțiune se subțiează, ceea ce face ca obiectul reprezentat să devină mai mult un obiect de tăiere decât de lovire.

În același timp, apar și variantele multifuncționale, cu ambele capete active (*fig. 3*).

Dacă ne referim la calitatea materialului, analizele metalografice efectuate arată că aceasta are un înalt grad de puritate (peste 99% Cu), comparabilă cu puritatea cuprului obținut azi prin electroliză.

Prin topirea din minereu este imposibil să se fi obținut o asemenea puritate. Existența altei metode de purificare este puțin probabilă. Se presupune deci, că materialul inițial, cuprul, a fost găsit în stare nativă, sub formă de filon.

Considerăm că se pornește de la un material inițial de puritatea specificată mai sus, se pune întrebarea dacă toporul a fost confecționat prin turnare sau deformare. Presupunând că materialul ar fi fost topit, prin topire s-ar fi introdus elemente însoțitoare în procentaj mult mai mare decât cel rezultat în urma analizelor efectuate. De asemenea, ar fi rezultat și o structură dentritică la recristalizare, care nu se observă prin studiile metalografice efectuate (în special în secțiunea arătată în *fig. 4.a*). Studiul metalografic făcut într-o secțiune longitudinală, (*fig. 4.b*) scoate în evidență prezența unor grăunți alungiți, ceea ce confirmă ipoteza că aceste topoare s-au obținut prin forjare.

Măsurându-se durezza acestor topoare, aceasta s-a plasat în jurul a 60 HB, corespunzătoare durezza cuprului deformat la o temperatură la care recristalizarea se produce incomplet, materialul rămânând parțial ecrusat.

Presupunând efectuarea topoarelor prin forjare, fazele de obținere ale acestora sunt următoarele:

1. Din materialul aflat în stare naturală, s-a forjat mai întâi un bloc paralelipipedic.

Analiza metalografică scoate în evidență prezența eutecticului, ceea ce dovedește că metalul a fost încălzit timp îndelungat în mediu oxidant (foc de lemne).

2. Executându-se succesiv operații de forjare pe toate direcțiile, structura observată prin analizele metalografice se caracterizează prin faptul că, cristalele poligonale cu macles de Cu nu sunt orientate.

3. Faza discutabilă o constituie și aici găurirea. Se presupune că aceasta s-a efectuat prin același procedeu ca și în cazul topoarelor din piatră șlefuită. Merită amintit faptul că la mai multe topoare găsite în același loc, găurile au același diametru cu abateri mici de formă și poziție.

Existența acestei faze rezultă din faptul că la unul din topoarele studiate se văd urme de deformare după găurire, prin această deformare ulterioară, obținându-se o turtire a suprafeței lovite, perpendicular pe gaură (secțiunea A-A). Totodată, se explică și forma de șa apărută pe fețele laterale, ca urmare a lovirii acestora cu un obiect având o masă mai mică, comparativ cu toporul obținut. (Dacă această îndreptare s-ar fi executat cu o unealtă mai mare, ar fi rezultat o formă de butoi).

Dacă gaura s-ar fi obținut printr-o operație de calibrare, aplicată ulterior găuririi de degroșare, atunci această operație s-ar fi aplicat și pentru eliminarea defectului observat în secțiunea A-A.

Urmele de lovituri existente pe marginea frontală nu par a fi legate de tehnologia de execuție. Capătul opus părții active, identic sub aspectul unghiului (90) cu formele unor topoare aparținând unor perioade ulterioare, nu păstrează urme de contact cu materiale dure (poate ține de un design al acestor unelte menținut multă vreme).

## CONCLUZII

I. Puritatea cuprului folosit la confecționarea topoarelor studiate nu poate fi obținută din minereu prin topire, materia primă găsindu-se în stare nativă în filoane, printre minereurile cu conținut bogat în cupru.

II. Confecționarea topoarelor din cupru s-a realizat prin forjare la temperaturi nu prea ridicate, la care recristalizarea, după deformare, s-a produs incomplet, rămânând urme de ecruisare.

III. Găurirea s-a realizat prin abrazare, prin rotirea unui dorn de piatră (sau lemn) în prezența unui material abraziv (nisip).

FLORINA CRĂCIUN

## ASPECTS CONCERNANT LA FORME ET LA TECHNOLOGIE D'USINAGE DES HACHES EN CUIVRE

### (Résumé)

On analyse vous l'aspect de la forme et de la technologie d'usinage les haches, en cuivre, découverts à Valea Arieșului, haches datés dans la première période de l'époque de bronze.

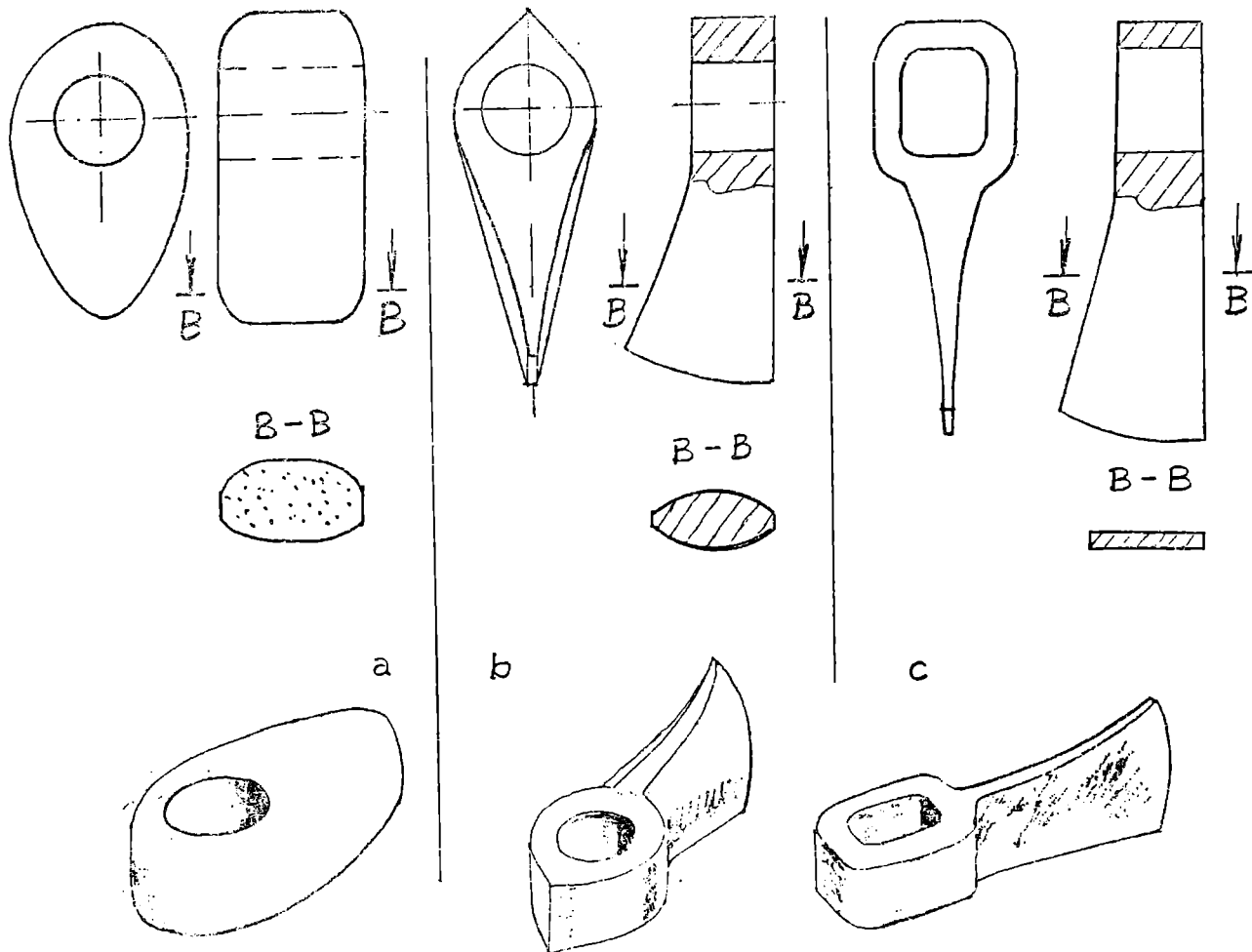


Fig. 1. a) Topor de piatră șlefuit ; b) topor de cupru cu gaura realizată ca la cele din piatră ; c) topor din zilele noastre.

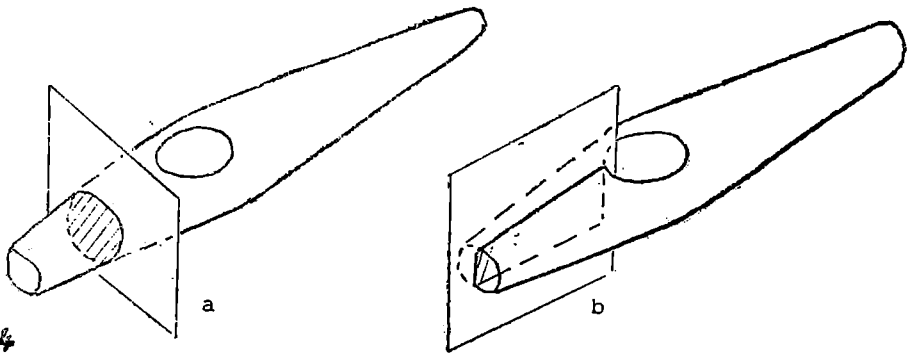
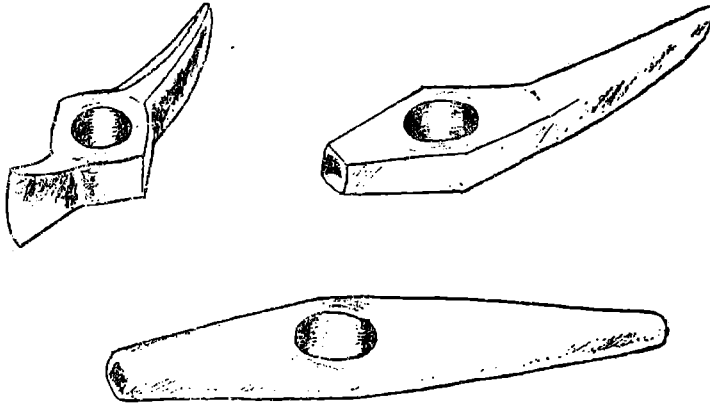
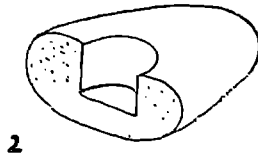


Fig. 2-4. Realizarea perforației la un topor de piatră; 3) topoare cu ambele capete active; 4) planul secțiunilor analizate.

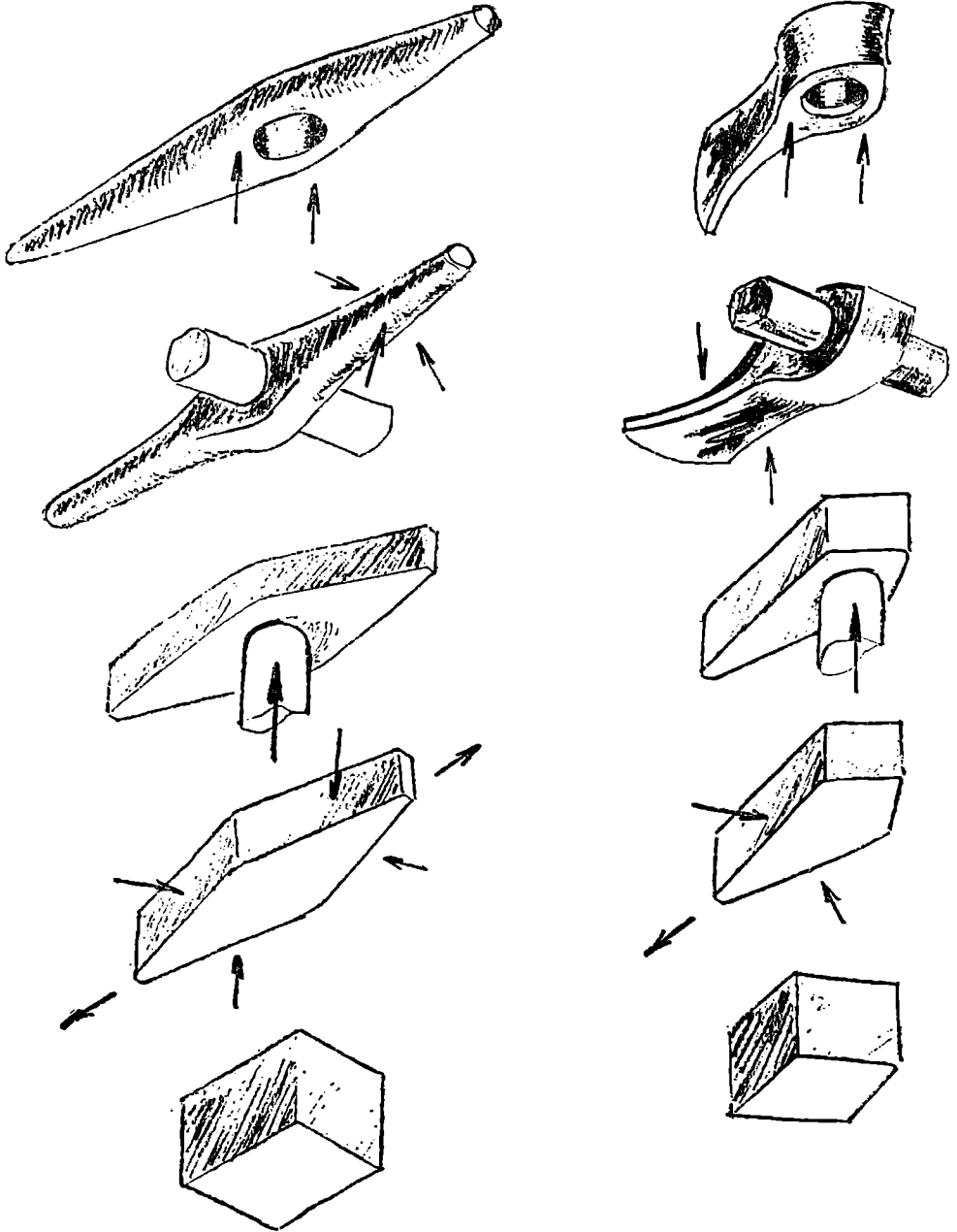


Fig. 5. Etapele confecționării a două tipuri de topoare prin martelare.

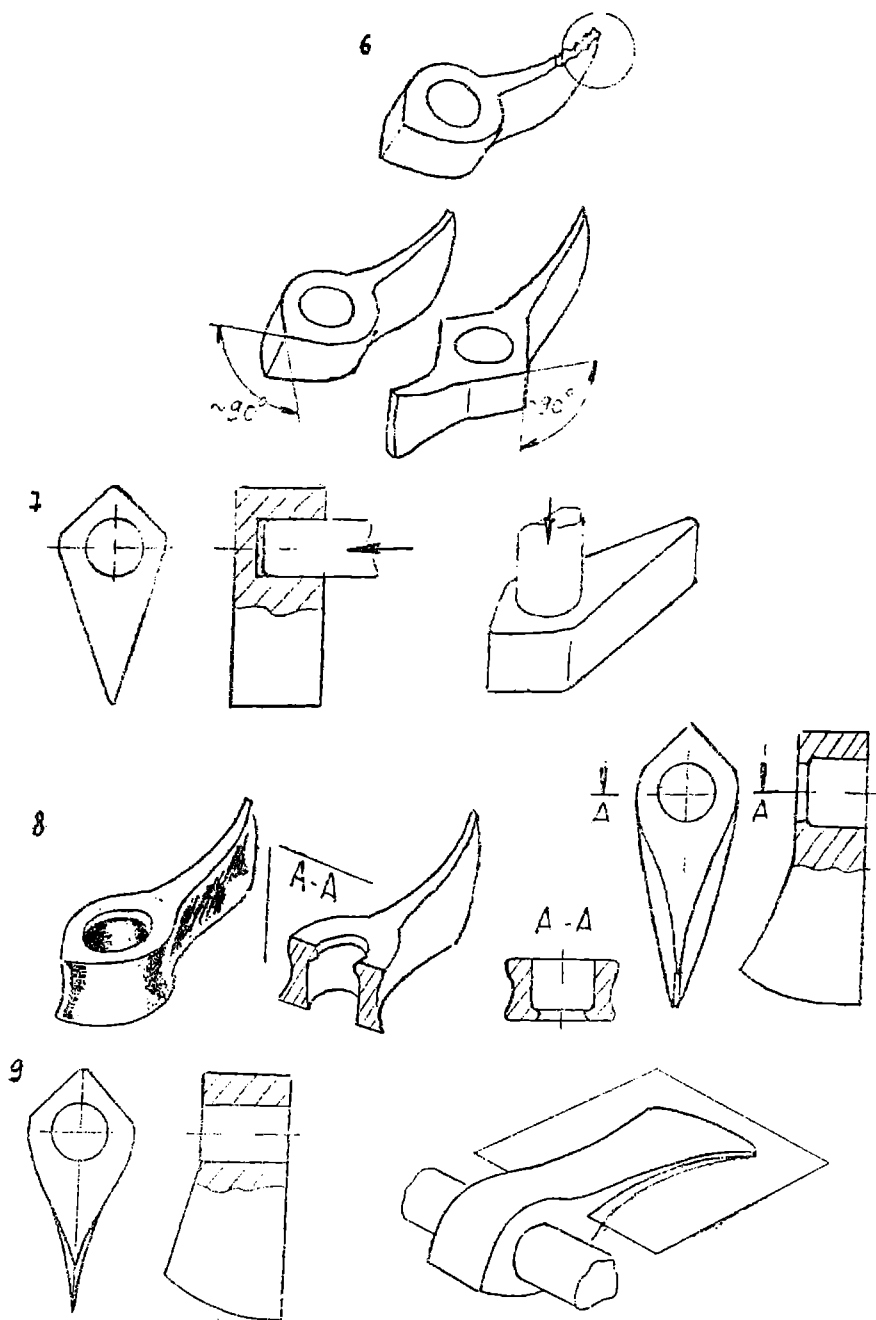


Fig. 6—9. 6) Realizarea muchiiilor la topoarele de cupru ; 7) petșorarea topoarelor de aramă cu „dorn” de piatră ; 8—9) Secțiuni analizate în topoare de aramă.