

ՀԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԵՐԿԱԹԵ ԱՌԱՐԿԱՆԵՐԻ
ՄԵՏԱՂԱԳՐԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՇՈՒՐՁԸ
(Մ. ք. ա. VI դար—մ. ք. I դար)

Վ. Կ. ԶԻՆՁԻՐՋՅԱՆ

Հին Հայաստանի մետաղագործության ուսումնասիրության բնագավառում առանձնակի կարևորություն է ձեռք բերում վաղհայկական և անտիկ դարաշրջանի երկաթամշակության հետ կապված հարցերի լուսաբանումը: Վաղհայկական շրջանի մինչև այժմ պեղված հուշարձանները տալիս են առատ և բաղմատեսակ նյութ, ապացույց այն բանի, որ երկաթե զենքերը և գործիքներն արդեն վերջնականապես տիրապետող էին դարձել: Այդ պատճառով մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում վաղհայկական ժամանակաշրջանին վերաբերող տարբեր հուշարձաններից, ինչպես և Գառնիի անտիկ շրջանի պարսպից և հեթանոսական տաճարից գտնված տարբեր առարկաներից վերցված փորձանմուշների մետաղագրական ուսումնասիրությունը:

Մետաղագրական ուսումնասիրության հիմքը երկաթե իրերից վերցված փորձանմուշից պատրաստված տաշվածքի (շլիֆ) մանրադիտակային ուսումնասիրությունն է: Նման և հաճախ մեթոդների կիրառումը հնարավորություն է տալիս լաբորատոր պայմաններում մետաղագրական ուսումնասիրության ենթարկված երկաթե իրերից նրանց պատրաստման տեխնոլոգիական առանձնահատկությունների մասին ստանալ նոր, հաճախ անսպասելի տվյալներ, մի հանգամանք, որը խիստ կարևոր է քննարկվող ժամանակների արտադրական մակարդակը որոշելու համար:

Մետաղագրական ուսումնասիրության են ենթարկվել Աստղիբլուրի, Բերդատեղի, Նորաշենի, Բերդաբարի վաղհայկական հուշարձաններից հայտնաբերված տարբեր առարկաներից և Գառնիի պարսպի ու հեթանոսական տաճարի քարերն իրար հետ կապող գամերից վերցված փորձանմուշները¹:

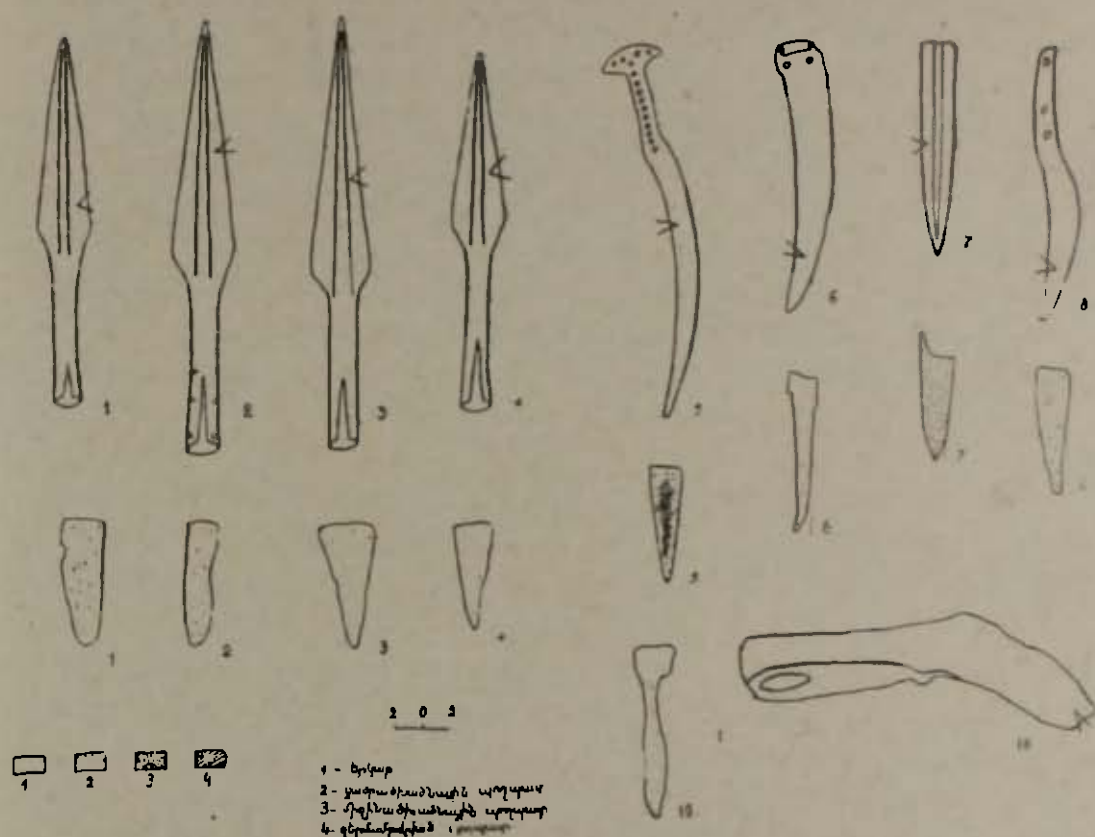
Անալիզ 1 (13)². Նիզակի ծայր Աստղիբլուր ամրոցից³: Այն խողովակա-կոթառ է, իսկ տերեւածե շեղբի ամբողջ երկարությամբ ձգվում է արտահայտված միջնաջիղը: Նիզակի ծայրի երկարությունը 25 սմ է, շեղբի լայնությունը՝ 3,5 սմ: Փորձանմուշը վերցված է շեղբի լայնակի կտրվածքից (աղ. I, 1): Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ այն ունի ֆերիտ-պեռլիտային կազմություն: Պեռլիտը սորբիտածե է (երբ

¹ Մետաղագրական անալիզներն արված են Ուկրաինական ՍՍՀ ԳԱ հնագիտության ինստիտուտի և Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հնագիտության և աղագործության ինստիտուտի բնահետազոտական մեթոդների լաբորատորիաներում:

² Փակագծում նշված է փորձանմուշի լաբորատոր հերթական համարը:

³ Ս. Ա. Е с а я н, Древняя культура племен северо-восточной Армении, Ереван, 1976, էջ 48, տե՛ս նաև ՀՊՊԹ ինվ. № 2428/257:

կառուցվածքով մոտ է սորբիտին)⁴։ Խարամային մասնիկները քիչ են⁴։ Նիզակի ծայրը կռված է ածխածնի անհավասար պարունակությամբ հում պողպատից։ Մանրակրկիտ մշակման շնորհիվ խարամային մասնիկները հիմնականում դուրս են մղված։ Կռելուց հետո իրը սառել է բաց օդում։ Իսկ արագ սառչելու դեպքում պեռլիտը սորբիտաձև տեսք է ընդունում։ Տաշվածքի տարբեր մասերում միկրոկարծրությունը տատանվում է 297—322 կգ/մմ²։



Աղ. I

Անալիզ 2(14). Նիզակի ծայր Բերդատեղ ամրոցից⁵։ Նրկարությունը 30 սմ է, շեղբի ամենալայն մասի լայնությունը՝ 4 սմ, իսկ շեղբի նրկարությունը՝ 18 սմ։ Խողովակաձև կոթառի վրա արված են չորս անցքեր՝ նիզակի ծայրը փայտե կոթի հետ ամրացնելու համար։ Փորձանմուշը վերցված է շեղբի միջին մասի լայնակի կտրվածքից (աղ. I, 2)։ Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ այն ունի պեռլիտային կազմություն։ Խարամային մասնիկները քիչ են, իսկ եղածներն էլ ձգված են կռման ուղղությամբ։ Պեռլիտն ունի սորբիտաձև բնույթ։ Հետևաբար տաշվածքի կազմությունը միկրոդիսպեռսային է։ Նիզակի ծայրը կռված է ածխածնի անհավասար պարունակությամբ հում պողպատից։ Կռումը կատարված է վարպետորեն։ Մշակումից հետո իրը սառել է բաց օդում, որի պատճառով պեռլիտն ունի սորբիտաձև բնույթ։

Անալիզ 3 (15). Նիզակի ծայր Նորաշենից⁶։ Ձեռվ և չափերով շատ նման

⁴ Տերմինաբանական պարզաբանումների վերաբերյալ տե՛ս Վ. Զինչիրջյան, Գառնիի անտիկ ժամանակաշրջանի երկաթյա առարկաների մետաղագրական արդյունքները, ՀՍՍՀ ԳԱ «Լրաբեր» (հաս. գիտ.) 1978, № 5, էջ 63։

⁵ Ս. Ա. Есаян, նշվ. աշխ., էջ 52, աղ. 33 (5), ՀՊՊԹ ինվ. № 2430/16։

⁶ Նույն տեղում, էջ 63, աղ. 63, ՀՊՊԹ ինվ. № 2445/28։

է վերը նկարագրված նիզակին, միայն կոթառի վրա բացակայում են գամերի համար արված անցքերը (աղ. I, 5): Փորձանմուշը վերցված է շեղբի վերին մասի հորիզոնական կտրվածքից: Տաշվածքն ունի ֆերիտ-պեռլիտային մանրահատիկ կազմություն: Պեռլիտը սորբիտաձև է, իսկ խարամային մասնիկները քիչ են: Ածխածնի պարունակությունը և տարաբաշխումը անհավասար է: Նիզակի ծայրը ամբողջությամբ պատրաստված է ցածրածխածնային պողպատից: Մանրակրկիտ մշակումից հետո իրը սառել է բաց օդում:

Անալիզ 4 (16). Նիզակի ծայր նորաշենից⁷: Նույնպես խողովակակոթառ է, 24,5 սմ երկարությամբ, ընդգծված միջնաջիղով և ձգված տերեւված: շեղբով: Փորձանմուշը վերցված է շեղբի միջին մասի լայնակի կտրվածքից (աղ. I, 4): Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրության շնորհիվ պարզվեց, որ այն հիմնականում ունի ֆերիտային կազմություն պեռլիտի հետքերով: Ածխածնի պարունակությունը կազմում է 0,1—0,5 %: Խարամային մասնիկները բավական շատ են: Ընդհանուր առմամբ տաշվածքն ունի շերտավոր կառուցվածք, հավանաբար մեծ քանակությամբ ոչ մետաղական մասնիկների առկայության պատճառով: Նիզակի ծայրը պատրաստված է ոչ բարձրորակ երկաթից, որի պատճառով էլ ստացվել է բավական ցածրորակ արտադրանք:

Անալիզ 5 (17). Դաշույն նորաշենից⁸: Ունի 18 սմ երկարությամբ կեռ շեղբ և 8,5 սմ երկարությամբ դաստակ, որի վրա պահպանվել են 11 գամեր դաստասյանը ամրացնելու համար: Փորձանմուշը վերցված է շեղբի միջին մասի հորիզոնական կտրվածքից (աղ. I, 5): Տաշվածքն ունի ոչ միատեսակ կազմություն: Կան մարտենսիտի գոտիներ խոշոր ասեղների տեսքով: Ասեղները իրարից սահմանադատող հատվածներում նկատվում է օքսիդացում մուգ ցանցի տեսքով, ապացույց այն բանի, որ իրը գերտաքացվել է: Ածխածնի նվազ պարունակությամբ գոտիներում առկա է ֆերիտի ու պեռլիտի սորբիտաձև կազմությունը (միկրոկարծրությունը 383 կգ/մմ²): Խարամային մասնիկները շատ քիչ են և ունեն փոքր չափեր: Ելնելով իրի միկրոկարծրության տվյալներից, կարելի է եզրակացնել, որ նրա շեղբի համար փորձառու վարպետը գիտակցաբար օգտագործել է նախապատրաստուկի ածխածնով աճենահագեցված հատվածը: Դաշույնը կռվել է անհավասար ածխածնային պարունակությամբ պողպատե նախապատրաստուկից: Այն աչքի է ընկնում դարբնի բարձրորակ աշխատանքով: Որոշ անփութություն է նկատվում միայն ջերմամշակման պրոցեսում:

Անալիզ 6 (18). Կեռ դանակ Բերդատեղից⁹: Շեղբի երկարությունը 16,5 սմ է, իսկ 3 սմ երկարությամբ դաստակի վերին մասում պահպանվել է երկու անցք գամերի համար: Դանակի սայրի մասը նկատելիորեն մաշված է: Փորձանմուշը վերցված է իրի շեղբի լայնակի կտրվածքից (աղ. I, 6): Մանրադիտակային ուսումնասիրությունը տաշվածքի մակերեսին բացահայտեց ֆերիտ-պեռլիտային կազմություն, որտեղ պեռլիտը սորբիտաձև է (երեւում է գնդիկների ձևով): Խարամային մասնիկները բավականին շատ են, առկային կոմաւն միջոցով ձգված են մեկ ուղղությամբ: Դանակը պատրաստված է միջին ածխածնային պարունակությամբ ոչ շատ կարծր պողպատից:

⁷ Նույն տեղում, էջ 63, աղ. 63, ՀՊՊԹ ինվ. № 2484/61:

⁸ Նույն տեղում, աղ. 63 (7), ՀՊՊԹ ինվ. № 2484/19:

⁹ Նույն տեղում, աղ. 33 (6), ՀՊՊԹ ինվ. № 2430/17:

Անալիզ 7 (19). Երկսայր դաշույնի շեղբ նորաշենից (ՀՊՊԹ ինվ. № 2484/17): Գտնվել է թերի վիճակում, բացակայում է դաստակի մասը: Ընդգծված միջնաջիղով շեղբն ունի 14 սմ երկարություն և 3 սմ լայնություն: Փորձանմուշը վերցված է շեղբի միջնամասի լայնակի կտրվածքից (աղ. I, 7): Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ այն ունի միատարր կազմություն: Միկրոկարծրության տվյալները ցույց են տալիս, որ սլոդպատը անհավասար է հագեցված ածխածնով: Հավանաբար, դարբինը նախապատրաստուկի բարձրածխածնային մասը օգտագործել է ղենքի հատող մասի համար: Դաշույնը պատրաստված է միջին ածխածնային պարունակությամբ որակյալ սլոդպատից: Կատարված է բարձրորակ կռում՝ ջերմաստիճանի ճիշտ ռեժիմի տակ:

Անալիզ 8 (20). Կեռ դանակ նորաշենից¹⁰, Շեղբի երկարությունը 10 սմ է, իսկ դաստակը, որի վրա պահպանվել են երեք գամերի համար արված անցքերը, ունի 8 սմ երկարություն: Փորձանմուշը վերցված է շեղբի միջնամասի լայնակի կտրվածքից (աղ. I, 8): Փորձանմուշի տաշվածքն ունի ֆերիտ-պեռլիտային մանրահատիկ կազմություն, պեռլիտը սորբիտաձև է: Ածխածնի պարունակությունը մետաղի մեջ անհավասար է: Խարամային մասնիկները քիչ են: Դանակը կռված է անհավասար ածխածնային պարունակությամբ ոչ կարծր հում պողպատից: Կռման որակը բարձր է:

Անալիզ 9 (21). Դանակ Բերդաքարից¹¹: Մեզ է հասել թերի վիճակում: Փորձանմուշը վերցված է շեղբի լայնակի կտրվածքից (աղ. II, 9): Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրության շնորհիվ նրա մակերեսին հայտնաբերվեց ֆերիտ-պեռլիտային կազմություն, ֆերիտի և պեռլիտի հատիկային տեսքով: Կռումից հետո իրր սառել է բաց օդում: Դանակը կռված է ածխածնի անհավասար պարունակությամբ հում պողպատից: Այն համարյա պեծ է խարամային մասնիկներից: Դարբնի կատարած աշխատանքը մանրակրկիտ է և բարձրորակ:

Անալիզ 10 (22). Կացին Բերդաքարից¹²: Ունի կեռ շեղբ, որի շարունակությունն է կազմում ձվաձև անցքով ուղիղ կոթառը: Փորձանմուշը վերցված է սայրի կենտրոնական մասից: Ունի ֆերիտ-պեռլիտային կազմություն, պեռլիտը սորբիտաձև է: Մետաղը մաքուր է խարամային մասնիկներից (աղ. I, 10): Կացինը կռված է փոքր քանակությամբ ածխածին պարունակող երկաթից: Կատարված աշխատանքը բարձրորակ է:

Ինչպես վերը նշվեց, ուսումնասիրության համար փորձանմուշներ ենք վերցրել նաև Գառնիի պարսպի և հեթանոսական տաճարի կապերից: Նախկինում նման երկու կապերի ուսումնասիրությունից ստացված հետաքրքիր արդյունքները ստիպեցին շարունակել նմանօրինակ կապերի հետագա ուսումնասիրությունը¹³:

Կապեր Գառնիի պարսպից:

Անալիզ 11 (9). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից: Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ այն ունի հա-

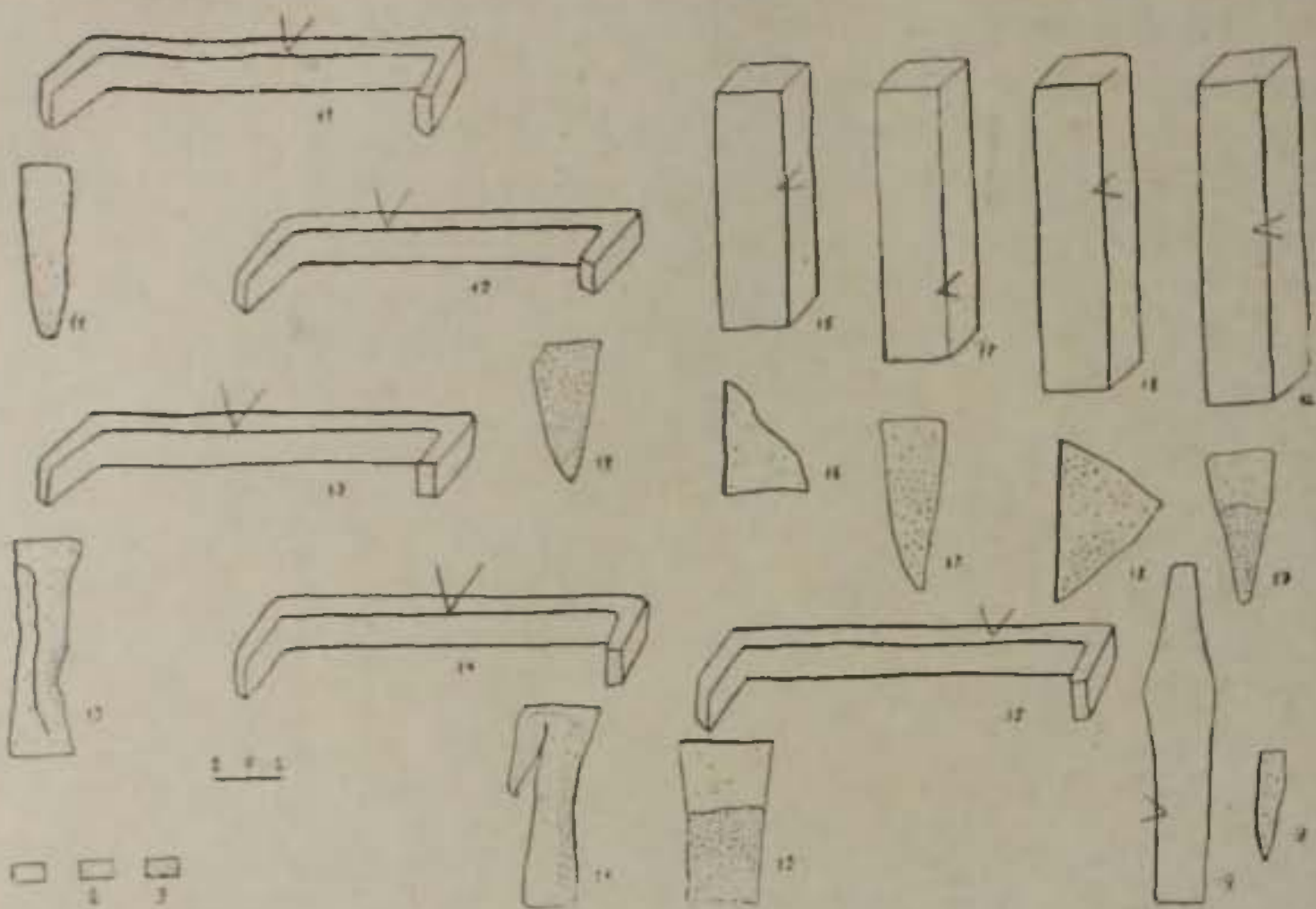
¹⁰ Նույն տեղում, աղ. 63 (4), ՀՊՊԹ ինվ. № 2484/75:

¹¹ Նույն տեղում, աղ. 78 (1), ՀՊՊԹ ինվ. № 2484/110:

¹² Նույն տեղում, էջ 93, աղ. 78 (8), ՀՊՊԹ ինվ. № 2184/109:

¹³ Փորձանմուշները վերցված են ՀՊՊ Թանգարանում պահվող օրինակներից և Գառնիի հյուսիսային պարսպի երկացող կապերից:

տիկային պեռլիտի կազմութիւնը: Խարամային մասնիկները քիչ են և մանր, նշանակում է դրանք դուրս են մղվել կոման միջոցով (աղ. II, 11): Կապը կռված է միջին ածխածնային պարունակութեամբ պողպատից: Այն համարյա զերծ է ոչ մետաղական մասնիկներից: Կռումը կատարվել է մանրակրկիտ և բարձրորակ, ջերմաստիճանի ճիշտ ընտրութեամբ:



Աղ. II

Անալիզ 12 (10). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից (աղ. II, 12): Տաշվածքն ունի պեռլիտային կազմութիւնը: Խարամային մասնիկները քիչ են: Իրի պատրաստման համար օգտագործվել է միջին ածխածնային պարունակութեամբ պողպատ: Այն լավ մաքրվել է ոչ մետաղական մասնիկներից:

11 և 12-րդ անալիզները կազմութեամբ և մշակման որակով բավականին մոտ են նախորդ կապերի հրատարակված անալիզների արդյունքներին:

Անալիզ 13 (11). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից (աղ. II, 13): Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրութիւնից պարզվեց, որ այն ունի ֆերիտ-պեռլիտային կազմութիւնը ածխածնի 0,1—0,2 % պարունակութեամբ: Կապը կռված է անհավասար ածխածնային պարունակութեամբ երկաթից (ոչ կարծր պողպատից): Տաշվածքի ամբողջ երկայնքով պարզորոշ նկատելի է եռակցման կտրը: Նշանակում է կապի անհրաժեշտ հաստութիւնը ապահովելու համար երկաթե երկու շերտեր եռակցել են միմյանց: Ինչպես մետաղի, այնպես էլ եռակցման կարի մեջ բավական շատ են խարամային մասնիկները: Կապի մի մասում նկատվում են ածխածնացման զգալի հետքեր: Նշանակում է կապերի համար, որպես նախապատրաստուկ, օգտագործվել են նաև ցեմենտացման ենթարկված երկաթե շերտեր: Հետաքրքրական է, որ I դարում կապերի, բնականաբար նաև այլ իրերի, պատրաստման ժամանակ գործադրվում էր ցեմենտացման եղանակը:

Անալիզ 14 (12). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից (աղ. II, 14): Տաշվածքն ունի վինդման շերտային (գերտաքացած 1000—1100°

սյոդպատի) կազմություն: Կան մեծ քանակությամբ ածխածին պարունակող հատվածներ: Կապը կռված է անհավասար քանակությամբ ածխածին պարունակող սյոդպատից: Խարամային մասնիկները քիչ են: Կռման ժամանակ նախատեսվող ջերմաստիճանային ռեժիմի խախտման պատճառով ստացվել է գերտաքացում, որը հանգեցնում է իրի մեխանիկական հատկությունների վատացման: Գերտաքացումը կռման ժամանակ համարվում է թերություն: Այս կապը նույնպես պատրաստվել է երկաթե երկու շերտերը կամ մեկ շերտը ծալելու և եռակցելու եղանակով: Եռակցումը կատարված է անփութորեն:

13-րդ և 14-րդ փորձանմուշները մշակման ցածր որակով նման են միմյանց և համեմատության դեպքում կարելի է ենթադրել, որ վերջիններս պատրաստվել են ոչ այնքան հմուտ դարբնի կողմից:

Կապեր Գառնիի հեթանոսական տաճարից¹⁴:

Անալիզ 15 (23). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից: Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ այն ունի ոչ միատարր կազմություն: Պեռլիտը սորբիտաձև է: Խարամային մասնիկները շատ քիչ են: Ածխածնի պարունակությունը պեռլիտի գոտում մոտ 0,8—0,9 % է: Պարզորեն ուրվագծվում է տարբեր կազմություն ունեցող գոտիների միջև գոյություն ունեցող սահմանը: Սակայն ուսումնասիրության ընթացքում հնարավոր չեղավ հայտնաբերել եռակցման կարը (աղ. II, 16): Կապը կռված է բարձրորակ մետաղից: Կռումը կատարվել է գերազանց: Իրի նախապատրաստուկը ստացվել է երկու՝ երկաթե և պողպատե շերտերը իրար հետ եռակցելու շնորհիվ: Այս փաստը վկայում է, որ հիշյալ դարաշրջանում տեղի վարպետները արդեն տեխնիկայես յուրացրել էին երկաթի և պողպատի եռակցման բարդ պրոցեսը:

Անալիզ 16 (24). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից: Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունը ցույց ավեց, որ այն ունի ֆերիտ-պեռլիտային հատիկային միատարր կազմություն ածխածնի 0,2—0,4 % պարունակությամբ: Խարամային մասնիկները քիչ են (աղ. II, 17): Կապը կռված է հում պողպատից: Աչքի է ընկնում բարձրորակ մշակմամբ:

Անալիզ 17 (25). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից: Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ այն ունի մանրահատիկ պեռլիտային կազմություն ածխածնի 0,5—0,6 % պարունակությամբ (աղ. II, 18): Կապը կռված է միջին ածխածնային պարունակության սյոդպատից: Խարամային մասնիկները քիչ են: Բարձրորակ կռման շնորհիվ ոչ մետաղական մասնիկները դուրս են մղված:

Անալիզ 18 (26). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից: Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ այն ունի ֆերիտ-պեռլիտային կազմություն ածխածնի անհավասար պարունակությամբ: Պեռլիտը սորբիտաձև է: Խարամային մասնիկները շատ քիչ են (աղ. II, 19): Կապը կռված է ածխածնի անհավասար պարունակությամբ, բարձրորակ հում պողպատից:

Անալիզ 19 (27). Փորձանմուշը վերցված է իրի լայնակի կտրվածքից: Տաշվածքի մանրադիտակային ուսումնասիրության ընթացքում պարզորոշ

14 ՀՊՊԹ ինվ. №№ 1553, 1554, 1557:

ուրվագծվում են պեղիտի հատիկները (աղ. 11, 15), Կապը պատրաստված է պողպատից: Համապատասխան հաստության նախապատրաստուկ ստանալու համար իրար են եռակցվել միջին ածխածնային և բարձր ածխածնային պարունակությամբ պողպատե երկու շերտեր: Բարձր ածխածնային շերտն ըստ երևույթին անցել է ցեմենտացման պրոցեսը: Մանրադիտակային ուսումնասիրության ընթացքում եռակցման կարը հնարավոր չեղավ ճշտորեն ուրվագծել, սակայն տարբեր կազմություն ունեցող գոտիների բաժանումը հատկապես ակնհայտորեն է նկատվում տաշվածքի միկրոկազմությունը ուսումնասիրելիս: Շերտերի միջև եռակցումը կատարված է անթերի:

Այսպիսով, վերը նկարագրված անալիզների արդյունքները հնարավորություն են տալիս ասելու, որ հին Հայաստանի մետաղագործության պատմության կարևոր շրջանը հանդիսացող վաղհայկական երկաթամշակությունը գտնվել է պատշաճ բարձրության վրա: Ուսումնասիրության ենթարկված բոլոր առարկաները, լինի ղենք թե գործիք, մշակված են հմտորեն, առանց տեխնոլոգիական աչքի ընկնող թերությունների: Դարբինները արդեն կատարելապես տիրապետում էին աղատ կոման համարյա բոլոր պրոցեսներին: Այն հնարավորություն էր տալիս ստանալ պահանջվող որակի արտադրանք:

Վերը նկարագրած, տարբեր հուշարձաններից հայտնաբերված նիզակի ծայրերը (անալիզ 1, 2, 3, 4) ձևով և շափերով բավական մոտ են միմյանց: Իսկ եթե համեմատելու լինենք նրանց տեխնոլոգիական տվյալները, կտեսնենք, որ այստեղ էլ ընդհանրությունները բավական շատ են: Այսպես, բոլոր նիզակներն էլ պատրաստված են հմտությամբ, առանց տեխնոլոգիական արտակարգ խախտումների: Բոլոր օրինակները ածխածնի անհավասար պարունակությամբ հում պողպատից են և մշակումից հետո սառել են բաց օդում: Բացի դրանից, բոլոր նիզակներն էլ շատ մոտ են միմյանց ածխածնի պարունակությամբ: Որոշ անփութություն է նկատվում միայն մեկ օրինակում (ան. 4), որտեղ իրը պատրաստելու համար ընտրվել է ոչ բարձրորակ նախապատրաստուկ: Ընդհանրությունները ակնառու են նաև, երբ համեմատում ենք տաշվածքների միկրոկարծրությունը: Նրեք օրինակների միկրոկարծրությունը տատանվում է՝ 230—320 կգ/մմ², միայն մեկ օրինակում (ան. 4) այն ավելի քիչ է՝ 170—220 կգ/մմ²:

Հիշյալ փաստերն ընդհանրացնելով կարելի է եզրակացնել, որ ղենքի տվյալ տեսակը պատրաստելու համար պահանջվում էր մեխանիկական բարձր հատկություններով, բարձրորակ մշակմամբ, միջին ածխածնային պարունակությամբ պողպատ:

Նորաշենից հայտնաբերված կեռ և ուղիղ շեղբով դաշույնները (ան. 5, 7) աչքի են ընկնում իրենց որակական բարձր հատկանիշներով: Երկու օրինակի համար էլ օգտագործվել է միջին ածխածնային պարունակությամբ բարձրորակ պողպատ: Կեռ դաշույնի մեջ (ան. 5), հավանաբար գիտակցորեն, շեղբի լեղվակի համար օգտագործվել է նախապատրաստուկի բարձրաձխածնային հատվածը: Անթերի մշակված մյուս դաշույնը (ան. 7) իրավամբ կարելի է համարել վաղհայկական նյութերի տվյալ հավաքածուի սմենթաբարձրորակ արտադրանքը:

Ուսումնասիրության ենթարկված դանակները (ան. 6, 9) ու կացնի (ան. 10) մշակման որակը և պատրաստման տեխնոլոգիական նկարագիրը շատ մոտ են վերը նկարագրված իրերին:

Գառնիի պարսպի և հեթանոսական տաճարի կապերի մետաղագրական արդյունքների մեջ նկատվում է մեկ ընդհանրություն՝ բոլոր կապերը հադեցված են բավարար ածխածնային քանակությամբ, չնայած կան նաև բարձր-ածխածնային օրինակներ (տն. 6¹⁵ և ան. 15, 19)։

Ուսումնասիրության արդյունքները ցույց տվեցին նաև, որ կապերի պատրաստման համար մեծ մասամբ զոռածովել է հին աշխարհում լայնորեն կիրառվող մետաղի «փաթեթավորման» եղանակը։ Դառնիում «փաթեթավորումը» դործադրվել է.

ա) Համապատասխան մասսիվությամբ նախապատրաստուկ ստանալու համար, սիատեսակ բաղադրությամբ երկաթե շերտերը երկակի կամ եռակի ծալելու և եռակցելու եղանակով։

բ) Բարձրորակ նախապատրաստուկ ստանալու համար, տարբեր բաղադրությամբ (երկաթե և պողպատե) շերտերը եռակցելու և համապատասխանաբար մշակելու եղանակով։

Սռակցման պրոցեսում երբեմն հանդիպում է անորակ կամ անփութորեն արված աշխատանք (ան. 13, 14), իսկ որոշ դեպքերում էլ՝ անթերի, բարձր վարպետությամբ եռակցված օրինակներ (ան. 15, 19), որոնց վրա անդամ մանրադիտակի տան աննկատելի են կարի հետքերը։ Որոշ կապերի վրա պարզորոշ նկատվում են ցեմենտացման հետքեր։ Նշանակում է, իրեն ազելը բարձր հատկություններ հաղորդելու համար առանձին կապեր լրացուցիչ հադեցվում էին ածխածնով։

Այսպիսով, Գառնիի պարսպի և հեթանոսական տաճարի կառուցման ժամանակ լայնորեն կիրառվել են փաթեթավորման եղանակով պատրաստված կապեր, որոնք աչքի են ընկնում իրենց ամրությամբ և մեխանիկական բարձր հատկություններով։ Հասանաբար, ինչպես պարսպի, այնպես էլ հեթանոսական տաճարի համար կապերը պատրաստվում էին արքայական հովանավորությունը վայելող դարբնոցներում, տարբեր վարպետների կողմից։

К МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ ЖЕЛЕЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДРЕВНЕЙ АРМЕНИИ (VI в. до н. э.—I в. н. э.)

В. К. ЗИНДЖИРДЖЯН

(Резюме)

В статье освещаются некоторые вопросы металлообработки в раннеармянский (VI—IV вв. до н. э.) и позднеантичный (I—III вв. н. э.) периоды. Металлографическое изучение образцов, взятых из раннеармянских памятников Астхи-блур, Бердате, Норашен, Бердакар, и крепов из крепостной стены и языческого храма Гарни позволяет утверждать следующее.

В раннеармянский период в совершенстве владели почти всеми приемами свободнойковки. Все исследуемые предметы, как оружие, так и орудия труда, обработаны без заметных технологических отклонений.

¹⁵ Վ. Չինջիրճյան, *Արմ. աշխ.*, էջ 69։

При изготовлении различных видов оружия и орудий труда в основном была использована среднеуглеродистая высококачественная сталь. Такой выбор металла не случаен, так как после соответствующей обработки получалась добротная продукция с хорошими механическими свойствами.

При изготовлении скрепов для крепостной стены и храма Гарни в большинстве случаев использован широкоизвестный в древнем мире способ пакетирования. Этот способ осуществлялся путем сварки нескольких одинаковых или разноструктурных металлических полос. Для улучшения механических свойств некоторых скоб последние подвергались цементации (насыщались углеродом).