

## YUKHNIIVSKA CULTURE BEARERS' HUNT

The base for analysis of Yukhniivska culture population's hunt consists of archaeozoological material, hunter's tools, as well as production made of bone and wild animals' fangs. The data of 15 sites were used, among which four are represented by statistically reliable number of materials.

Chronological comparison of the sites shows the gradual reduction of prey number since the Yukhniivska culture origin till the 2<sup>nd</sup> c. BC (from 43,0 to 14,5 %), but henceforth the bag's part increases again to the end of the culture's existence (to 51,9 %). This tendency can be explained both by natural reasons, and by gradual fall of productivity of agriculture, and mainly of animal husbandry.

Elk in its number occupies a highly important place within the prey. The next are wild boar, bear, Eurasian beaver, roe, and deer. Apparently, we can speak of specialized hunting for Cervidae as a whole, because their number is of absolute majority. Besides, everything of these animals was used: meat, attire, bones, buckskin, and tendons. They are also at the first place in the amount of meat obtained.

Beaver bag should be also noticed among other hunting directions. However, here it can be spoken of other merits: fat having healing power and good fir. Bear was hunted for with the same goal, but also because of its meat.

It is difficult to speak of prey on fir animals, for not all hunted animals could appear at the settlements.

Д.П. Недопако

## ТЕХНОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛІЗНИХ ВИРОБІВ XI—XIII ст. з РОЗКОПОК БІЛЯ с. КОЩІЙКА НА КИЇВЩИНІ

*Подано результати технологічного вивчення колекції залізних речей з давньоруського шару поселення Кощіївка.*

*К л ю ч о в і с л о в а:* Київська Русь, залізо, сталь, термообробка.

За часів Київської Русі вироби з заліза набули широкого вжитку в багатьох сферах тогочасного життя. У фундаментальній праці, присвяченій технології обробки заліза в той період, Б.О. Колчин нарахував 150 найменувань ковальської продукції (Колчин 1953, с. 15—20).

Серед знахідок із заліза на археологічних пам'ятках виділяється група предметів, технологія виробництва яких найповніше характеризує рівень ковальської майстерності. До таких, найперше, належать ножі — найчисленніші знахідки практично для всіх історичних періодів. Передові технології обробки заліза застосовували також при виготовленні зброї, сільськогосподарських знарядь і ремісничих інструментів.

Численні знахідки ножів можна пояснити декількома чинниками. По-перше, зазвичай вони були невеликі, тож часто губилися. По-

друге, ножі активно використовували в повсякденному житті, і лезо швидко зношувалося, вони ламалися, на що вказує і наш досвід опрацювання таких виробів (частина була поламана). Але для дослідження технології виготовлення ножів саме поламані екземпляри найбільше придатні, оскільки дозволяють брати зразки для металографічного аналізу на повному поперечному зрізі предмета. Інша справа, що цьому часто заважає значна корозія металу. Вироби з розкопок біля с. Кощіївка добре збереглися і становлять повноцінне джерело для технологічних досліджень.

Багатощарове поселення Кощіївка розміщене між селами Кощіївка та Мала Офірна у Фастівському р-ні Київської обл. Пам'ятка зафіксована О.В. Серовим у 1983 р. (Серов 1985) і частково досліджувалася С.Д. Лисенком у 1995 р. У зв'язку з будівництвом кар'єру по переробці граніту на шебінь у 2008 р. на поселенні здійснено розкопки та виявлено об'єкти

різних культур: трипільської, тщинецької та давньоруського часу (матеріали готуються до друку). Загалом виявлено більше 100 об'єктів, які відносяться до різних горизонтів давньоруського періоду (середина XI — перша половина XIII ст.), а також значну кількість залізних виробів різного призначення.

Для технологічного дослідження надано 104 залізні вироби<sup>1</sup>. Більше третини становлять ножі (35 екз.) та їхні уламки — черешки з рештками леза. До технологічно інформативних відносимо також три уламки серпів і два фрагменти невизначених інструментів. Ще досліджувалися цвяхи та костилі, а також пластини, які С.Д. Лисенко інтерпретує як панцирні (рис. 1; 2).

Наведемо результати структурного аналізу та зазначимо, що аналізи 1340—1374 стосуються речей, що відносяться до об'єкта 75а (рубіж XI/XII — перша половина XII ст.), аналізи 1375—1419 — до ділянки 2 (друга половина XI — перша половина XIII ст.), аналізи 1439—1464 — до об'єкта 41 (друга половина XI — перша третина XII ст.).

*Ан. 1340.* Фрагмент невеликого ножа, зважаючи на ширину леза 4,0—5,0 мм і розміри черешка. Кінець леза обламаний. При вирізання зразка від леза відшарувалася його частина вздовж бічної сторони приблизно на половину ширини. Метал досить чистий за вмістом шлаків, але на основній частині зразка є довге включення шлаку, яке тягнеться вздовж бічної поверхні приблизно до половини. Структура основної частини зразка складається з фериту та перліту. Вміст вуглецю поступово зменшується від бічної поверхні до центру, максимальний його вміст 0,6—0,7 % за мікротвердості 421—322 кг/мм<sup>2</sup>. Мікротвердість фериту 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Структура відшарованої частини перлітна з вмістом вуглецю 0,6—0,7 %, мікротвердість 322—421 кг/мм<sup>2</sup>. Природа відшарування незрозуміла. Можливо, в цьому місці був прошарок шлаків, що і спричинило відшарування через корозію або механічне перенавантаження. Також можливе використання зварювання двох частин леза за низької якості шва, по якому сталася руйнація.

Ніж виготовлений з якісного кричного заліза з наступною однобічною цементациєю та прискореним охолодженням після ковки.

<sup>1</sup> Висловлюю щире подяку С.Д. Лисенку за можливість опрацювати ці матеріали.

*Ан. 1341.* Фрагмент ножа. Метал має поодинокі шлакові включення та декілька витягнутих. Структура пластинчастогольчата з рівномірним розподілом вуглецю. Мікротвердість структури в межах 322—421 кг/мм<sup>2</sup>, вміст вуглецю 0,6—0,7 %.

Ніж виготовлений з доволі якісної сталеві заготовки з наступним загартуванням і середнім відпуском.

*Ан. 1342.* Заготовка ножа — зроблено черенок і почато формування леза. Метал має незначну кількість тонких витягнутих і крапкових шлакових включень. Основна структура феритна з мікротвердістю 221—236 кг/мм<sup>2</sup>, з одного краю є зона з підвищеним вмістом вуглецю (0,3—0,6 %) і мікротвердістю 221 кг/мм<sup>2</sup>. По середній лінії зразка є непроварена зона з'єднання половин заготовки.

Заготовка виконана шляхом згинання залізної смуги навпіл. Одна вузька сторона піддана цементациї. Тут спостерігаємо дещо незвичну технологію зміцнення леза. Зазвичай цементували лезо готового ножа, в цьому випадку — неоформлене лезо або ж цементация була випадковою.

*Ан. 1343.* Лезо ножа, вага 8,0 г. Метал містить середню кількість шлакових включень. Через весь зразок тягнеться зварювальний шов. З одного боку шва структура феритна з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>, з іншого — структура перліту з мікротвердістю 351—274 кг/мм<sup>2</sup>.

Лезо викуване з кричного заліза середньої якості, потім на бічну поверхню приварено сталеву смугу.

*Ан. 1344.* Лезо ножа, вага 4,0 г. Метал чистий, має незначну кількість округлих і крапкових шлакових включень. Усередині зразка по довгій його осі тягнеться ланцюжок шлаків. Структура феритна з мікротвердістю 170—206 кг/мм<sup>2</sup>.

Найімовірніше, ніж викуваний з двох зварених смуг кричного заліза достатньо високої якості.

*Ан. 1345.* Фрагмент ножа. Метал зі значною кількістю шлакових включень. Структура феритна з мікротвердістю 170—206 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з кричного заліза низької якості.

*Ан. 1346.* Фрагмент леза ножа. Метал містить середню кількість шлаків, витягнутих і крапкових. Структура — різнозернистий ферит з мікротвердістю 221 кг/мм<sup>2</sup>.

Лезо викуване з кричного заліза середньої якості. Можливо, це заготовка для подальшого зміцнення шляхом цементациї та термообробки.

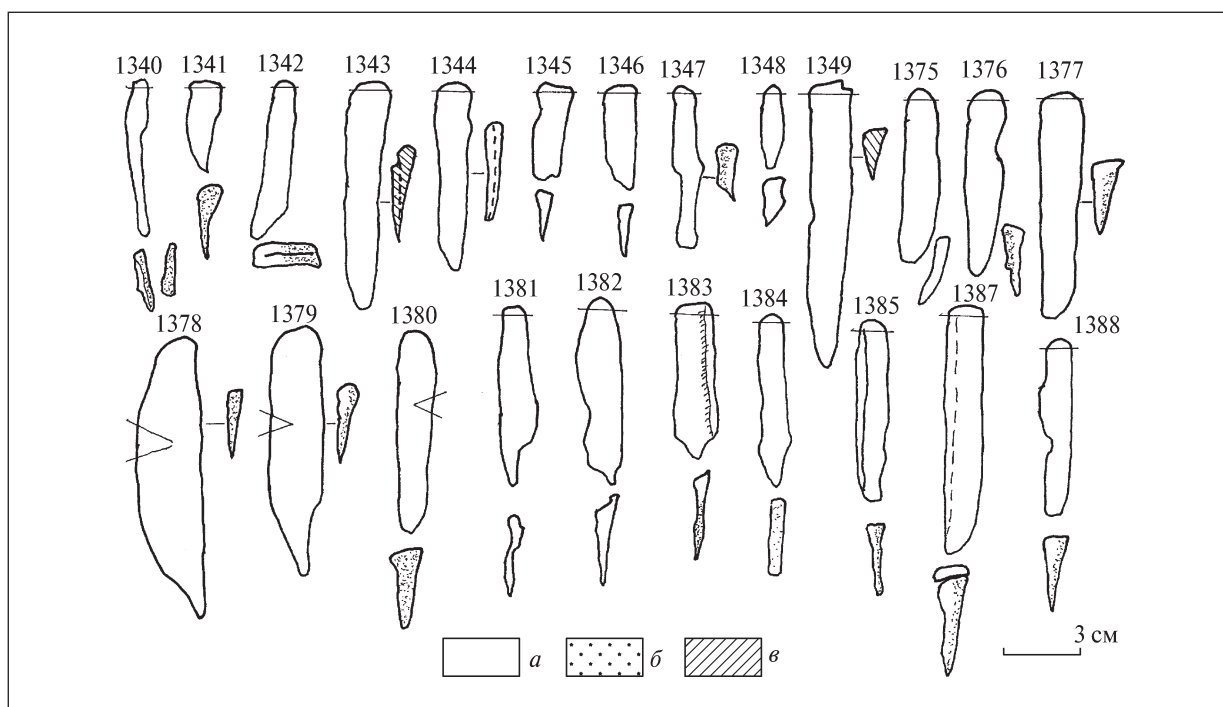


Рис. 1. Кошіївка. Технологічні схеми залізних виробів: а — залізо; б — сталь; в — термообробка

*Ан. 1347.* Фрагмент ножа. Метал середньої чистоти. Основна структура феритна з мікротвердістю 210 кг/мм<sup>2</sup>. На одній бічній поверхні є зона з підвищеним вмістом вуглецю, його концентрація зменшується від поверхні вглиб зразка.

Ніж зроблений з кричного заліза середньої чистоти з наступною однобічною цементацією.

*Ан. 1348.* Ніж(?). Метал середньої чистоти, має великі шлакові включення неправильної форми. Структура феритна з мікротвердістю 116—151 кг/мм<sup>2</sup>.

Виріб виготовлений з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1349.* Лезо ножа. Вага 11,0 г. При вирізанні зразка частина його відшарувалася. Більша частина леза має багато шлакових включень і структуру фериту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>, менша — чистий метал і мікроструктуру мартенситу з мікротвердістю 946—1097 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з основної залізної частини, збоку приварена сталева смуга. Готовий виріб загартований «насухо», тобто без відпуску. Очевидно зварювання було неякісне, і корозія по шву призвела до відшарування сталеві частини.

*Ан. 1375.* Ніж. Метал має значну кількість шлакових включень, дрібних і великих. Мікроструктура — ферит з мікротвердістю 151—221 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж викуваний з кричного заліза низької якості.

*Ан. 1376.* Ніж. Метал середньої чистоти, має кілька довгих тонких включень шлаків і незначну кількість крапкових. Основна структура феритна з мікротвердістю 181 кг/мм<sup>2</sup>. Є невелика зона навуглецювання та перегріву з мікротвердістю 274 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з кричного заліза середньої якості, можливо, це заготовка для подальшої обробки.

*Ан. 1377.* Ніж. У металі середня кількість шлакових включень. Основна структура феритна з мікротвердістю 206—221 кг/мм<sup>2</sup>, на одній бічній поверхні є шар цементації з мікротвердістю 274—351 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж викуваний з кричної заготовки середньої якості з наступною цементацією однієї бічної поверхні.

*Ан. 1378.* Ніж. Метал дуже чистий, має кілька крапкових включень. Структура з рівномірним розподілом вуглецю, мікротвердість 572 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж зроблений з сирцевої сталі з наступним загартуванням і відпуском.

*Ан. 1379.* Ніж. У металі середня кількість шлакових включень, основна структура — ферит з мікротвердістю 221—254 кг/мм<sup>2</sup>. З одного боку леза є смуга ферито-перліту з мікротвердістю 274—322 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з кричного заліза середньої якості з наступною цементацією однієї бічної поверхні.

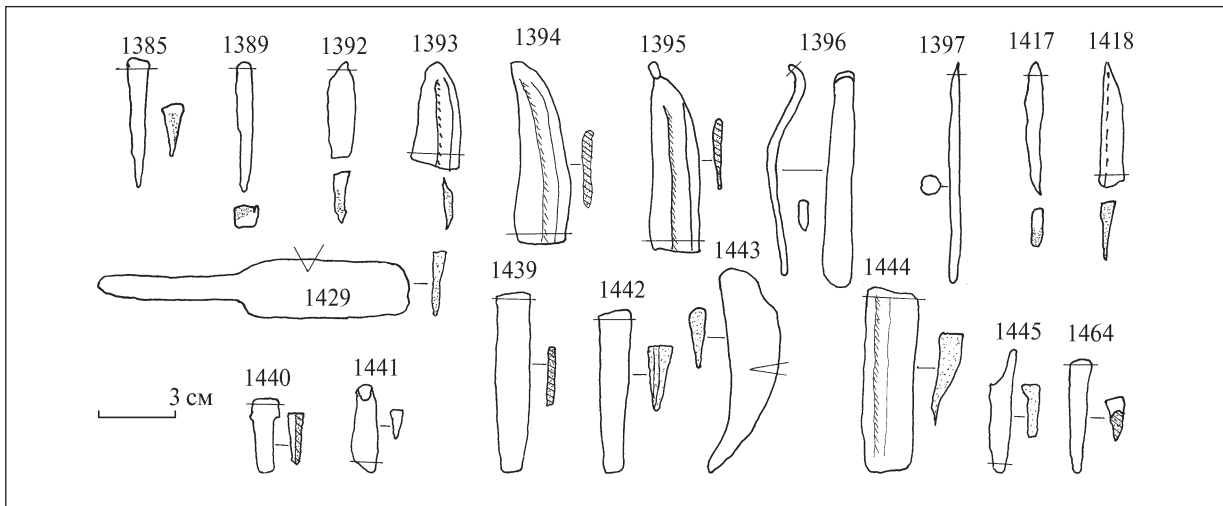


Рис. 2. Кошівка. Технологічні схеми залізних виробів (умовні позначки: див. рис. 1)

*Ан. 1380.* Ніж. Метал чистий. З одного боку лева є прошарок тонких витягнутих шлаків, які відділяють основну структуру від бічної поверхні. Біля вістря лева — прошарок, що простирається до зовнішньої поверхні. Основна структура перлітна, вміст вуглецю приблизно 0,7 %, він нерівномірно розподілений на шліфі, мікротвердість 351 кг/мм<sup>2</sup>. Мікροструктура частини шліфа, яка відділена прошарком шлаків, — ферит з мікротвердістю 170 кг/мм<sup>2</sup>.

Технологію виготовлення ножа можна реконструювати таким чином. Заготовку з кричного заліза загинали на один бік і проковували, потім ширшу частину цементували майже наскрізь.

*Ан. 1381.* Ніж. Метал середньої чистоти, має кілька витягнутих включень. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1382.* Ніж. Метал середньої чистоти, має незначну кількість крапкових і неправильної форми шлаків. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 170 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж викуваний з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1383.* Ніж. Біля спинки вздовж одного боку лева є неглибокий рівчочок. У металі середня кількість крапкових шлаків. Основна структура феритна з мікротвердістю 143 кг/мм<sup>2</sup>. На вістрі лева є зона вуглецевої сталі, вміст вуглецю тут зменшується від вістря вглиб зразка. Мікротвердість вістря в межах 274—421 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з кричного заліза середньої якості з наступною цементацією вістря і термообробкою (загартування та відпуск).

*Ан. 1384.* Ніж. У металі декілька крупних витягнутих шлаків. Структура нерівномірно

науглецевої сталі з мікротвердістю 254—351 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж викуваний з сирцевої сталі середньої якості.

*Ан. 1385.* Ніж. З одного боку є бортик, лево стерте. У металі багато дрібних шлакових включень і кілька великих. Основна структура ферито-перлітна, з одного боку вміст вуглецю становить приблизно 0,5 % і зростає до протилежного до 0,7 %. Мікротвердість у межах 254—351 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з кричного заліза низької якості з наступною однобічною майже наскрізною цементацією.

*Ан. 1387.* Ніж. Біля спинки з обох боків є рівчочки. Метал середньої чистоти, має кілька тонких витягнутих і крапкових шлакових включень. Основна структура феритна з мікротвердістю 221 кг/мм<sup>2</sup>. З одного боку є смуга незначної однобічної цементації з мікротвердістю 274 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж викуваний з заготовки кричного заліза середньої якості та підданий незначній однобічній цементації.

*Ан. 1388.* Ніж. Метал має середню кількість тонких витягнутих і крапкових шлакових включень. Основна структура — ферит, на одному боці є зона ферито-перліту, яка тягнеться від середини бічної поверхні лева до вістря. Мікροструктура фериту становить 274—251 кг/мм<sup>2</sup>, у зоні ферито-перліту 351 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж викуваний із заготовки кричного заліза з наступною цементацією однієї бічної поверхні.

*Ан. 1389.* Ніж. Метал середньої чистоти, має кілька включень неправильної форми. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю



254 кг/мм<sup>2</sup>. На одній бічній поверхні є зона цементації з вмістом вуглецю 0,6 % і мікротвердістю 351 кг/мм<sup>2</sup>. В зоні цементації незначний перегрів.

Ніж виготовлений з кричного заліза середньої якості з наступною однобічною цементацією.

*Ан. 1416.* Ніж. У металі багато тонких витягнутих шлаків, є й великі. Структура має феритну та ферито-перлітну зону з вмістом вуглецю 0,4—0,5 %. Мікротвердість фериту 206 кг/мм<sup>2</sup>, перліту — 322 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений з кричного заліза високої якості з наступною цементацією бічної поверхні.

*Ан. 1417.* Фрагмент ножа. Метал чистий, є поодинокі крапкові шлакові включення. Основна структура феритна з мікротвердістю 236 кг/мм<sup>2</sup>, з одного боку є навуглецьований шар.

Ніж виготовлений з кричного заліза високої якості з наступною однобічною цементацією.

*Ан. 1418.* Ніж. З одного боку біля спинки є рівчачок. В металі багато витягнутих включень. Структура ферито-перліту з нерівномірним розподілом вуглецю. Мікротвердість 274—322 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений із сирцевої сталі невисокої якості.

*Ан. 1439.* Ніж. Метал досить чистий, має поодинокі крапкові шлакові включення, біля спинки є скупчення кількох витягнутих. Структура сорбіту відпуску з мікротвердістю 322—421 кг/мм<sup>2</sup>. Вуглець рівномірно розподілений на площі шліфа.

Ніж викуваний з якісної сталеві заготовки з наступним загартуванням і відпуском.

*Ан. 1440.* Ніж. У металі багато округлих і витягнутих включень шлаків. Структура складається з двох частин, розділених тонким зварювальним швом. Одна частина феритна з мікротвердістю 254 кг/мм<sup>2</sup>, інша має структуру сорбіту відпуску з мікротвердістю 421 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений за технологією наварки сталеві леза на залізну основу з подальшим загартуванням і відпуском. Зварювання якісне.

*Ан. 1441.* Ніж. Метал чистий, має поодинокі крапкові включення. Структура фериту з мікротвердістю 151—170 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж викуваний з кричного заліза високої якості.

*Ан. 1442.* Ніж. Метал має багато тонких і крупних витягнутих шлакових включень. Структура ферито-перліту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>. На шліфі видно кілька тонких зварювальних швів.

Ніж викуваний з пакету з кількох смужок кричного заліза та сталі.

*Ан. 1444.* Ніж. Уздовж спинки є рівчачок. Метал чистий, має поодинокі крапкові включення шлаків. Структура ферито-перлітна з мікротвердістю 351 кг/мм<sup>2</sup>. Вміст вуглецю 0,6—0,7 %.

Ніж виготовлений з високоякісної вуглецевої сталі без термообробки.

*Ан. 1445.* Ніж. У металі багато крапкових і витягнутих включень. Структура ферито-перліту з вмістом вуглецю 0,3—0,4 %, вуглець рівномірно розподілений на шліфі.

Ніж виготовлений з якісної середньовуглецевої сталі.

*Ан. 1464.* Фрагмент черешка ножа з частиною леза. У металі багато шлакових включень. Структура складається з феритної основи з мікротвердістю 122 кг/мм<sup>2</sup> і відділеної тонким зварювальним швом сталеві частини з мікротвердістю 824 кг/мм<sup>2</sup>.

Ніж виготовлений за технологією торцевої зварки сталеві леза на залізну основу з наступним загартуванням.

*Ан. 1392.* Лезо інструмента. Метал має середню кількість шлакових включень. На всій поверхні шліфа структура сорбіту відпуску з мікротвердістю 421—642 кг/мм<sup>2</sup>.

Інструмент виготовлений з вуглецевої сталі середньої якості з наступним загартуванням і відпуском.

*Ан. 1393.* Фрагмент серпа (вістря). Уздовж спинки є рівчачок. У металі середня кількість витягнутих і крапкових шлакових включень. Структура нерівномірно навуглецьованої сталі, мікротвердість у межах 206—351 кг/мм<sup>2</sup>.

Серп виготовлений з сирцевої сталі середньої якості.

*Ан. 1394.* Серп. Уздовж спинки теж рівчачок. Метал чистий, має незначну кількість витягнутих і крапкових шлакових включень. Структура мартенситу з мікротвердістю 1097 кг/мм<sup>2</sup>.

Серп суцільносталевий, загартований «насухо».

*Ан. 1395.* Фрагмент серпа з рівчачком уздовж спинки. Метал досить чистий, незначна кількість крапкових і витягнутих шлаків. Структура нерівномірно навуглецьованої сталі, є зони чергування смуг з різним вмістом вуглецю. Структура мартенситу з мікротвердістю 1200 кг/мм<sup>2</sup>. На вістрі леза мікротвердість 322—430 кг/мм<sup>2</sup>.

Серп викуваний з нерівномірно навуглецьованої сирцевої сталі з наступним загартуванням і відпуском вістря леза.

*Ан. 1443.* Фрагмент серпа. В металі дуже багато витягнутих шлакових включень. Струк-

тура ферито-перлітна з мікротвердістю 181—122 кг/мм<sup>2</sup> і вмістом вуглецю 0,4 %. Такі показники характерні для відпаленої сталі.

Серп викуваний з середньовуглецевої сталі низької якості. Метал піддавався дії високих температур.

*Ан. 1396.* Інструмент (ложкар?). Метал середньої чистоти. Структура дрібнозернистого фериту з мікротвердістю 170—221 кг/мм<sup>2</sup>.

Інструмент виготовлений з кричного заліза середньої якості. Можливо, це заготовка, яка в подальшому мала піддаватися зміцнювальній обробці.

*Ан. 1397.* Шило. В металі середня кількість крапкових включень. Структура дрібнозернистого фериту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Шило виготовлене з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1353.* Фрагмент інструмента(?). Метал дуже чистий, має поодинокі шлакові включення. Структура перліту з мікротвердістю 206—254 кг/мм<sup>2</sup>. Вміст вуглецю 0,6—0,7 %, він рівномірно розподілений на шліфі.

Інструмент виготовлений з якісної вуглецевої сталі, можливо, це сучасний виріб.

Орім описаних, були досліджені й менш представницькі з боку технології речі. Дослідники стародавніх технологій часто не звертають увагу на такі досить масові знахідки як цвяхи, костилі та інші скріплювальні деталі. Справді, на таких речах не варто очікувати застосування якихось складних технологій, однак для накопичення статистичних даних з погляду чистоти заготовок за шлаками, використання відходів для виготовлення таких предметів аналітичні дослідження можуть бути корисними.

Із численних знахідок скріплювальних предметів з Кошіївського поселення технологічно досліджено 43 екз.

*Ан. 1358.* Цвях. Метал досить чистий, має кілька тонких витягнутих включень шлаку. Структура крупнозернистого ферито-перліту, мікротвердість фериту 151—181 кг/мм<sup>2</sup>, перліту 206—221 кг/мм<sup>2</sup>. Вміст вуглецю 0,6 %. Є незначний перегрів металу.

Цвях виготовлений з вуглецевої сталі хорошої якості.

*Ан. 1359.* Фрагмент цвяха. Метал брудний, зі значною кількістю крапкових і витягнутих включень. Структура дрібнозернистого фериту з мікротвердістю 206—221 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний із кричного заліза низької якості.

*Ан. 1360.* Фрагмент цвяха. Метал досить чистий, з поодинокими крапковими включен-

нями. Технологія виготовлення досить складна. В середину зігнутої навіпіл смуги вставлена ще одна, і цей блок з'єднаний ковальським зварюванням. Структура обох частин ферито-перлітна, вуглець нерівномірно розподілений на шліфі. Мікротвердість фериту 121—151 кг/мм<sup>2</sup>, перліту 274—322 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з якісної сирцевої сталі за технологією вставки додаткової частини в зігнуту основну заготовку.

*Ан. 1361.* Костиль. У металі багато шлакових включень витягнутої та неправильної форми. Структура фериту з мікротвердістю 181 кг/мм<sup>2</sup> і перліту на одній бічній поверхні з мікротвердістю 254 кг/мм<sup>2</sup>. Є незначний перегрів металу.

Костиль виготовлений з кричного заліза невисокої якості з цементацією однієї бічної поверхні.

*Ан. 1362.* Цвях короткий з широкою шляпкою. Метал зі значною кількістю крапкових включень шлаків. Основна структура феритна з мікротвердістю 170—221 кг/мм<sup>2</sup>. У центрі зразка є зона ферито-перліту з вмістом вуглецю близько 0,2 % та мікротвердістю 322 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний з кричного заліза низької якості. Навуглецьована зона має, найвірогідніше, випадковий характер.

*Ан. 1363.* Фрагмент цвяха. В металі середня кількість шлаків. Структура ферито-перліту з вмістом вуглецю 0,3—0,4 %. Мікротвердість фериту 132 кг/мм<sup>2</sup>, перліту 254—274 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний з сирцевої сталі середньої якості.

*Ан. 1364.* Цвях. Метал має середню кількість шлакових включень, кілька тонких витягнутих і крапкових. Структура ферито-перлітна з вмістом вуглецю приблизно 0,4 %. Мікротвердість фериту 105—151 кг/мм<sup>2</sup>, перліту 254 кг/мм<sup>2</sup>. На мікроструктурі видно невеликий зварювальний шов.

Цвях викуваний з середньовуглецевої сталі, ймовірно з відходів, про що свідчить шов, який є наслідком заварювання порожнини заготовки.

*Ан. 1365.* Цвях. Метал чистий, має поодинокі крапкові та витягнуті шлакові включення. Структура — різнозернистий ферит з мікротвердістю 170—181 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з якісного кричного заліза.

*Ан. 1366.* Цвях. Метал має середню кількість шлакових включень. Основна структура феритна, з одного боку є невелика навуглецьована зона. Мікротвердість фериту 254—322 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза середньої якості. Навуглецьованість має випадковий характер.

*Ан. 1368.* Пластина. Метал чистий, структура ферито-перлітна з вмістом вуглецю 0,6 % і мікротвердістю 254—322 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина виготовлена з якісної вуглецевої сталі.

*Ан. 1369.* Пластина. Метал має кілька невеликих включень шлаків. Структура крупнозернистого фериту з мікротвердістю 170—221 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина виготовлена з якісного кричного заліза.

*Ан. 1370.* Пластина. В металі багато шлакових включень неправильної форми та крапкових. Структура феритна з мікротвердістю 205—221 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина виготовлена з кричного заліза низької якості.

*Ан. 1371.* Пластина. В металі середня кількість шлакових включень. Структура ферито-перлітна з нерівномірним розподілом вуглецю. Мікротвердість у межах 170—206 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина викувана з сирцевої сталі середньої якості.

*Ан. 1372.* Пластина. Метал середньої чистоти. Структура фериту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина виготовлена з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1373.* Пластина. Метал має значну кількість крапкових і витягнутих шлаків. Основна структура феритна з мікротвердістю 170 кг/мм<sup>2</sup>. На одному боці шліфа є вузька ферито-перлітна смуга з вмістом вуглецю приблизно 0,3 % і мікротвердістю 151 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина виготовлена з кричного заліза невисокої якості.

*Ан. 1374.* Пластина. Метал середньої чистоти. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 254 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина виготовлена з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1391.* Костиль. Метал середньої чистоти, структура крупнозернистого фериту з мікротвердістю 143 кг/мм<sup>2</sup>. По краях є тонка зона дуже дрібнозернистого фериту з мікротвердістю 322 кг/мм<sup>2</sup>.

Костиль викуваний з кричного заліза середньої якості. Поверхня піддавалась інтенсивній проковці, можливо, для її зміцнення.

*Ан. 1398.* Костиль. Метал має багато крапкових включень. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 221 кг/мм<sup>2</sup>. Один бік має структуру ферито-перліту з вмістом вуг-

лецю 0,6 % і мікротвердістю 421 кг/мм<sup>2</sup>. У цій зоні є сліди перегріву.

Костиль викуваний з кричного заліза невисокої якості, однобічна цементация випадкова.

*Ан. 1399.* Костиль. Метал чистий. Основна структура — дрібнозернистий ферит з мікротвердістю 143—151 кг/мм<sup>2</sup>.

Костиль викуваний з кричного заліза високої якості.

*Ан. 1400.* Костиль. Метал чистий, має незначну кількість тонких витягнутих включень. Структура феритна з мікротвердістю 206—221 кг/мм<sup>2</sup>, на краях зерно дрібне.

Костиль викуваний з якісного кричного заліза з наступним холодним наклепом поверхні.

*Ан. 1401.* Костиль. Метал зі значною кількістю шлаків. Структура ферито-перліту з вмістом вуглецю 0,6 % і мікротвердістю 206—380 кг/мм<sup>2</sup>.

Костиль виготовлений з кричного заліза низької якості.

*Ан. 1406.* Костиль. У металі багато дрібних шлакових включень. Структура дрібнозерниста ферито-перлітна з мікротвердістю 351—375 кг/мм<sup>2</sup>.

Костиль викуваний із сирцевої сталі низької якості.

*Ан. 1415.* Пластина. Метал чистий, є поодинокі невеликі включення шлаків. Структура ферито-перліту з рівномірним розподілом вуглецю. Мікротвердість фериту 274 кг/мм<sup>2</sup>, перліту 322 кг/мм<sup>2</sup>.

Пластина виготовлена з якісної вуглецевої сталі.

*Ан. 1419.* Костиль. Метал чистий. Структура крупнозернистого фериту з мікротвердістю 151 кг/мм<sup>2</sup>.

Костиль викуваний із якісного кричного заліза.

*Ан. 1446.* Цвях. Метал чистий, має поодинокі крапкові включення. Структура феритна з мікротвердістю 221—322 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний з кричного заліза високої якості.

*Ан. 1447.* Цвях. У металі багато шлакових включень різної форми. Структура ферито-перлітна з вмістом вуглецю 0,4—0,5 % і мікротвердістю 254—274 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях зроблений з середньовуглецевої сталі невисокої якості.

*Ан. 1448.* Цвях. У металі багато шлакових включень різної форми та розмірів. Структура феритна з мікротвердістю 151—221 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний з кричного заліза невисокої якості.

*Ан. 1450.* Цвях. Метал зі значною кількістю шлаків різної форми. Структура феритна з мікротвердістю 221—236 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза невисокої якості.

*Ан. 1451.* Цвях. Метал має середню кількість шлакових включень — крапкових і витягнутих. Структура ферито-перлітна з вмістом вуглецю 0,3 % і мікротвердістю 170 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений зі сталі середньої якості.

*Ан. 1452.* Цвях. У металі багато невеликих включень шлаків неправильної форми. Основна структура феритна, є незначна кількість ферито-перлітних ділянок. Мікротвердість фериту 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза невисокої якості.

*Ан. 1453.* Цвях. Метал чистий, має поодинокі крапкові включення шлаків і кілька округлих. Структура в основному ферито-перлітна з вмістом вуглецю близько 0,7 % і мікротвердістю 421—464 кг/мм<sup>2</sup>. Є невелика зона фериту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях зроблений з вуглецевої сталі високої якості. Підвищеної твердості могли досягти завдяки прискореному охолодженню після проковки.

*Ан. 1454.* Цвях. У металі багато дрібних витягнутих включень шлаків. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 221 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза невисокої якості.

*Ан. 1455.* Цвях. У металі кілька великих включень шлаків. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1456.* Цвях. Метал має багато великих і дрібних включень шлаків різної форми. Структура середньо- та крупнозернистого фериту з мікротвердістю 221—274 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза невисокої якості.

*Ан. 1457.* Цвях. У металі багато включень різної форми. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 206—254 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях зроблений з кричного заліза низької якості.

*Ан. 1458.* Цвях. Метал має багато дрібних включень шлаків. Структура фериту з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза низької якості.

*Ан. 1459.* Цвях. Метал досить чистий за вмістом шлаків. Структура феритна з мікротвердістю 206 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний з кричного заліза хорошою якості.

*Ан. 1460.* Цвях. У металі середня кількість дрібних включень. Структура феритна з мікротвердістю 206—254 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1461.* Цвях. У металі багато включень. Основна структура ферито-перлітна з невеликою ділянкою фериту. Мікротвердість перліту 202 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений зі сталі невисокої якості.

*Ан. 1462.* Цвях. У металі середня кількість шлакових включень. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 254 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях викуваний з кричного заліза середньої якості.

*Ан. 1463.* Цвях. Метал брудний, має великі шлакові включення, є крапкові. Структура різнозернистого фериту з мікротвердістю 143—206 кг/мм<sup>2</sup>.

Цвях виготовлений з кричного заліза низької якості.

Підіємо підсумки. Як видно з аналізу вмісту шлаків, ковалі Кошіївського поселення при виготовленні ножів не дуже опікувались якістю металу за цією ознакою. Це й не дивно, адже контролювати візуально цю характеристику практично неможливо. З чистого металу виготовлено 12 ножів (33 %), 13 (36 %) мають середню кількість шлаків, а ще 11 (31 %) виготовлені з металу, значною мірою забрудненого шлаками. Як бачимо, за цією прикметою ножі розподіляються майже порівну.

Однаковою кількістю (по 8 екз.) представлені ножі, виготовлені з кричного заліза та сталі, цементовано 12 ножів, з них у семи — одна бічна поверхня, у п'яти — вістря леза. Сталеві ножі зміцнювали термообробкою. З таких тільки один має типову мартенситну структуру (ан. 1349) із дуже значною твердістю. Ще один ніж (ан. 1464) був підданий високому відпуску, тож має структуру відпущеного мартенситу. В інших випадках загартування поєднувалося з середнім відпуском, що забезпечувало ножем оптимальні механічні властивості.

Суто сталеві ножі викувували з нерівномірно та рівномірно науглецьованої сирцевої сталі, останні мають більший вміст вуглецю.

У п'яти випадках виявлено застосування комбінованих технологій. У двох ножів (ан. 1343 та



1440) на залізну основу збоку приварили сталеву смугу, потім провадили загартування та середній відпуск. У двох інших ножів (ан. 1383 та 1429) термічно оброблене цементоване вістря леза. При виготовленні одного ножа (ан. 1424) застосовано досить складну технологію вварки сталевих лез в залізну основу та термообробку.

Для отримання необхідного об'єму металу використовували технологію згинання навпіл металевих смуг (ан. 1342) та зварювання в пакет кількох смуг заліза та сталі (ан. 1442).

На кількох ножах виявлено сформовані вздовж спинки бортики та рівчачки, частіше (ан. 1383, 1385, 1418 і 1444) з однієї сторони, на одному (ан. 1387) — з обох. З практичного боку таке оформлення можна було б розглядати як засіб зміцнення ножів. Але згадані вироби мають достатній рівень міцності завдяки використанню сталі як вихідного матеріалу (ан. 1418 і 1444) та різних зміцнювальних технологій — цементації (ан. 1385 і 1487) чи цементації та загартування (ан. 1383). Але навіть за таких характеристик міцності ножі можуть ламатися при поперечному згинанні, тож бортики значно посилюють її.

Також були досліджені три уламки серпів. Вони виготовлені з матеріалу з середньою кількістю шлаків і мали бортик уздовж спинки. Один серп (ан. 1393) виготовлений з нерівномірно науглецьованої сирцевої сталі невисокої твердості, два інші (ан. 1394 та 1395) — з вуглецевої сталі та загартовані насухо, тобто без відпуску, і мають досить високу твердість (1000—1200 кг/мм<sup>2</sup>).

Ще три предмети можна віднести до категорії інструментів. Один з них, який за формою можна визначити як ложка (ан. 1396), виготовлений з м'якого кричного заліза. Мабуть, це заготовка, оскільки ложка має міцне лезо, тож надалі тут мала бути його цементація та термообробка.

Шило (ан. 1397) викуване з кричного заліза. Фрагментований інструмент (ан. 1353) виготовлений з дуже якісної сталі та, можливо, має сучасне походження.

Для виготовлення скріплювальних деталей використовували різноманітний метал. Більше половини (68 %) їх виготовлено з не досить якісного матеріалу. Половина предметів викувана з кричного заліза, але є й сталеві цвяхи (28 %). Останні, можливо, використовували для скріплення конструкцій з твердої деревини або такі, що забезпечували високу надійність (приміром, опорні елементи покрівлі).

Що стосується залізних пластин, які С.Д. Лисенко інтерпретує як деталі захисного обладунку, то вони здебільшого зроблені з кричного заліза, окремі сталеві, а кілька мають цементований шар.

У дослідженій колекції непомічені надскладні технології. Найперше це стосується ножів. Основний матеріал для їх виготовлення — залізо та сталь, досить часто леза цементували. Найскладнішою технологією є торцеве вварювання сталевих вістря лез та його загартування, що зафіксовано тільки на одному ножі. Не спостерігаємо ані зварювального дамаска, ані тришарового пакету. Ковалі поселення мали достатню кількість заліза для роботи, тож пакетування застосоване лише раз. Досить проста технологія і виготовлення серпів. Перераховані технології вкладаються в нинішні уявлення про обробку заліза в землях Південної Русі.

Численні дослідження ковальської продукції з пам'яток Південної Русі показують, що залізо та сталь були основним матеріалом для виготовлення металевих виробів (Гопак 1974; Вознесенская, Коваленко 1985; Блажевич, Недопако, Пролеєва 1985; Горнікова, Недопако 2007; Вознесенська, Недопако, Паньков 1986, с. 134 та ін.). Цементацію та термообробку застосовували для зміцнення робочих частин. Натомість у стародавньому Новгороді найчастіше використовували наварювання високовуглецевих сталевих лез на залізну основу (Колчин 1953, с. 71—139).

Кілька зауважень щодо наявності на поселенні залізновидобувних горнів. З цього приводу дослідники звернули увагу на два об'єкти. Об'єкт 74 — заплила підковоподібна конструкція з отвором діаметром 0,5 м в центрі та завглибшки 0,9 м, хоча С.Д. Лисенко сумнівається в такому її призначенні. На об'єкті 53 виявлені залізний шлак і криця. В обох випадках слід обережно ставитися до призначення тих об'єктів. Залізновидобувні горни визначають за кількома ознаками: наявність шлаків, обгорілі стіни горнів з прикипілими шлаками, рештки сопел. Щодо криці то з нею часто плутають чашоподібні шлакові утворення з придонної частини горнів. Крицю визначають звичайним постійним магнітом, який притягує залізні предмети. Шлаки не мають магнітних властивостей або вони дуже слабкі. Додамо, що зазвичай залізновидобувні горни виносили далеко за межі поселення, аби унеможливити пожежі.

Та загалом можна припустити місцеве виробництво заліза, оскільки навколишнє середовище (наявність лісів і водойми) сприяли його видобутку.

- Блажевич Н.В., Недопако Д.П., Пролеева Я.Н.* К вопросу о кузнечном производстве на городищах Чучин и Иван // Земли Южной Руси в XI—XIII вв. — К., 1985. — С. 109—118.
- Вознесенская Г.А., Коваленко В.П.* О технике кузнечного производства в городах Черниговско-Северской земли // Там же. — К., 1985. — С. 95—109.
- Вознесенська Г.О., Недопако Д.П., Паньков С.В.* Чорна металургія та металообробка населення Східноєвропейського лісостепу за доби ранніх слов'ян та Київської Русі. — К., 1986.
- Гонак В.Д.* Залізні вироби стародавнього Белгорода // Археологія. — 1974. — **14**. — С. 78—81.
- Горнікова М.О., Недопако Д.П.* Залізні вироби з давньоруського Витачева // Археологія. — 2007. — № 3. — С. 86—92.
- Колчин Б.А.* Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси. — М., 1953 (МИА. — **32**).
- Серов О.В.* Исследования в Киевской области // АО 1983 г. — М., 1985. — С. 354.

*Надійшла 31.05.2011*

*Д.П. Недопако*

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ XI—XII вв. ИЗ РАСКОПОК У с. КОЩИЕВКА НА КИЕВЩИНЕ

Поданы результаты технологического исследования большой коллекции железных изделий из раскопок древнерусского шара поселения Кошиевка на Киевщине: ножей, серпов и гвоздей. Большинство ножей изготовлено из железа и стали. Не выявлено каких-либо очень сложных технологий (сварной дамаск, трехслойный пакет), наиболее сложная технология — торцевая вварка стальной вставки в железную основу. Довольно часто использовали цементацию как боковых поверхностей, так и острия лезвия, а также термообработку. Такие технологические схемы соответствуют распространенным в Южнорусских землях. Кузнецы поселения имели достаточное количество железа, которое получали, видимо, тут же.

*D.P. Nedopako*

#### TECHNOLOGIC RESEARCH OF THE 11<sup>th</sup>—12<sup>th</sup> c. IRONWARE FROM THE EXCAVATIONS NEAR KOSHCHIVKA VILLAGE IN KYIV REGION

Presented are the results of technologic research of a large collection of ironware from excavations of Ancient Rus layer at Koshchivivka settlement in Kyiv region: knives, sickles, and nails. Most of knives are made from iron and steel. No very complicated technologies (weld-fabricated damask, three-layered package) were uncovered; the most complicated technology was the butt-end welding-in of steel insertion into the iron base. Carburization of both sides and of the blades edge, as well as heat treatment, was used often enough. Such technological patterns were widespread in South Rus lands. Blacksmiths of the settlement had a sufficient volume of iron which was apparently produced right here.