

Залізні вироби з стародавнього Белгорода

Давньоруські міста — невичерпне джерело для вивчення розвитку різноманітних ремесел. Здавна міські ремісники вміли застосовувати складну техніку виробництва і створювали безліч інструментів, знарядь праці, предметів побуту, зброї і прикрас, які й досі вражають майстерністю і віртуозністю свого виконання. Багато з цих виробів, завдяки вміло винайденим формам, збереглися до наших днів, підтверджуючи висловлення К. Маркса про те, що коли форма інструмента емпірично винайдена, то він залишається іноді протягом тисячоліття¹.

Археологічні розкопки на території сучасного с. Білгородки Києво-Святошинського району, проведені кафедрою археології і музеєзнавства Київського ордена Леніна державного університету ім. Т. Г. Шевченка за останні роки (1967—1972)², свідчать, що Белгород, як і інші давньоруські міста, був центром високорозвинутого ремесла. На це вказують численні знахідки ремісничих інструментів, напівфабрикатів, сировини, а також різноманітні вироби, які траплялися на всій території — у житлах, спеціальних приміщеннях та поблизу них. Вони знайдені на дитинці і особливо на посаді, де простежена більшість слідів виробництва.

Одне з провідних місць належало залізробному ремеслу. Майже в усіх відкритих житлах (близько 40) знайдено ті чи інші залізні предмети, загальна кількість яких становить понад 400. На посаді виявлено кілька приміщень, де були шматки залізних шлаків і залишки руди, що свідчить про наявність тут ремісничих майстерень.

Асортимент залізних виробів, знайдених у Белгороді, надзвичайно широкий. Це і сільськогосподарські знаряддя праці (серпи, коси, сокири, лопати, рибальські гачки тощо), й інструменти ремісників (долота, шила, ножі, тесла, пилки), і зброя та предмети кінського спорядження, а також різноманітні предмети побуту і прикраси, як наприклад пряжки, бляшки, підвіски, гудзики, замки, цвяхи тощо. Всі ці вироби за формами та розмірами аналогічні знахідкам з Києва, Новгороду, Чернігова та інших давньоруських міст³, що вказує на високий рівень їх виготовлення.

Спеціального вивчення залізних виробів з Белгорода досі ще не проводилося. Тим часом цей вид ремесла заслуговує на особливу увагу, бо він є показником економічного розвитку міста. До того ж белгородські вироби, крім спільних рис з іншими давньоруськими речами, мали й деякі своєрідні особливості, як у технології виготовлення, так і в зовнішніх ознаках їх оформлення. З метою глибшого дослідження цих особливостей та технології залізробного виробництва було вперше проведено металографічний аналіз найбільш типових і цікавих предметів*.

Серед відібраних 46 залізних виробів з Белгорода були знаряддя праці (ножі, ножиці, зубила, лопати, серпи); зброя — наконечники

¹ Див.: К. Маркс і Ф. Енгельс. Твори, т. 23, стор. 460.

² Г. Г. Мезенцева. Новые исследования древнего Белгорода Киевского. — Археологические открытия 1968 г. М., 1969; і і ж. Дослідження Белгорода Київським університетом. — Археологічні дослідження на Україні, К., 1969; і і ж. Розкопки Белгорода в 1969 р. — Археологічні дослідження на Україні в 1969 р., вип. IV. К., 1972.

³ М. К. Каргер. Древний Киев, т. I. М.—Л., 1958, табл. XII, XXV, LIX; Б. А. Колчин. Железообрабатывающее ремесло Новгорода Великого (Продукция, технология). — МИА, № 65. М., 1969, рс. 45, 46, 57, 58, 65, 84, 96; Б. А. Рыбаков. Ремесло Древней Руси. М., 1948, стор. 205—236.

* Визначення мікроструктур провадилося на основі зіставлення структурних ознак з мікротвердістю. Вміст вуглецю в метали встановлений металографічно. Для вимірювання мікротвердості застосовано прилад ПМТ-3 з навантаженням 100 г.

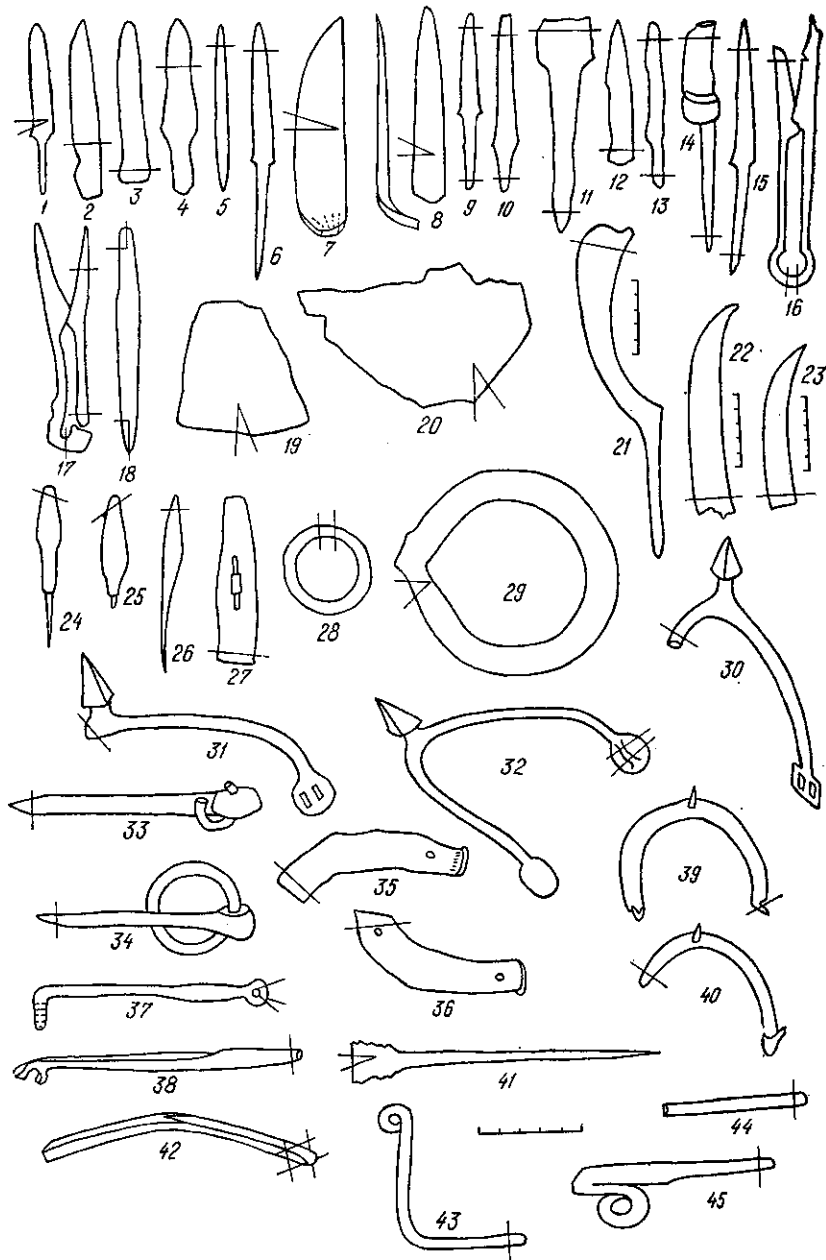


Рис. 1. Залізні вироби з Белгорода:

1—15 — ножі; 16, 17 — ножниця, 18 — зубильце; 19, 20 — фрагменти окуптя лопат; 21—23 — серпи; 24—26 — наконечники стріл; 27 — перехрестя кинджалу; 28, 29 — кільця; 30—32 — шпори; 33, 34 — вудила; 35, 36 — підкови; 37, 38 — ключі; 39, 40 — підковки від чобіт (?); 41 — писало; 42—45 — інші предмети.

стріл, перехрестя кинджала, деталі кінської зброї та спорядження вершника — шпори, підкови, вудила, кільця; побутові предмети — ключі, підкови, а також досить рідкісні знахідки — писала (рис. 1).

Найбільшу групу залізних знахідок становлять ножі, які часто трапляються на розкопках Белгорода, майже завжди у всіх відкритих житлах. Їх форми і розміри здебільшого звичайні: видовжена залізна штабка, один бік (слизка) потовщений, а протилежний (лезо) загостре-

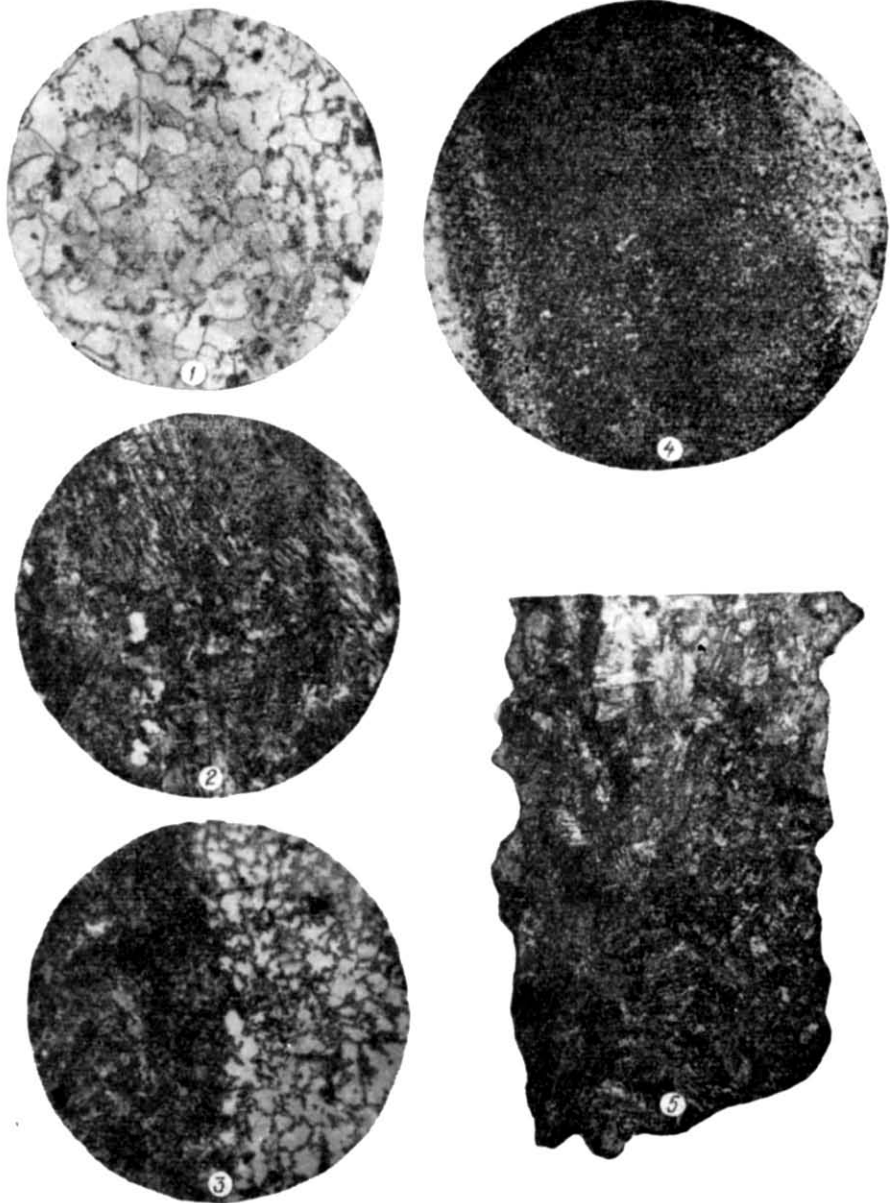


Рис. 2. Мікроструктура виробів:

1 — ніж (1—6) $\times 270$; 2 — ніж (1—8) $\times 340$; 3 — ніж (1—15) $\times 270$; 4 — ніж (1—13) $\times 70$; 5 — ножиці (1—16), ріжуча кромка $\times 70$.

ний, на черенку — ручка, дерев'яна або кістяна, кругла чи плоска, проте вона здебільшого не збереглася. Довжина леза дорівнює від 5 до 10—12 см, ширина — 1—2 см. Частіше траплялися невеликі ножі (рис. 1, 1—6, 8—10, 12, 13, 15). Більшість з них використовувалася у господарських цілях, але деякі, більших розмірів, були, очевидно, інструментами ремісників — шевців, чоботарів та ін. (рис. 1, 7).

За технологією виготовлення белгородські ножі розподіляються на три групи. До першої, найбільш численної, належать екземпляри з погано прокованого крицевого заліза або низькопробної сталі з великою кількістю сторонніх домішок, без ознак термічної обробки (рис. 1, 1—

6). Крім звичайних ножів, до цієї групи належить і спеціальний — з масивним лезом та відігнутих черенком (рис. 1, 7). Мікроструктура цих знарядь — ферит або ферит та невелика кількість перліту (рис. 2, 1).

Другу групу становлять суцільносталеві ножі (рис. 1, 8, 11) з термообробленим лезом (черенки термообробці не піддавалися). Вони виготовлені з добре прокованої середньовуглецевої сталі (0,3—0,6% вуглецю). Мікроструктура лез — троостит відпуску або відпущений мартенсит. Мікротвердіть у межах 383—642 $кг/мм^2$. Мікроструктура черенків — ферит та перліт. Наявність у одного масивного ножа цієї групи суцільносталевого термообробленого леза та залізного черенка дає підставу припускати, що останній був наварений на лезо (рис. 1, 7, 11).

До третьої групи належать зварні ножі. Серед них один має своєрідну смугасту структуру з вузьких прошарків заліза та середньовуглецевої сталі (рис. 1, 12). Важча кромка леза прогартована (мікротвердість — до 514 $кг/мм^2$). Ножі з близькою технологічною схемою виявлені і на Канівському поселенні полян VII—IX ст., але без ознак термічної обробки.

Один екземпляр цієї групи, невеликих розмірів (рис. 1, 13), зварений з двох залізних та центральної сталеві пластинки з вмістом вуглецю 0,4—0,5%. Лезо зберегло сліди термічної обробки (рис. 2, 4). Вироби з аналогічною схемою трапляються на багатьох давньоруських поселеннях та містах і датуються X—XII ст.⁴ Ще два зварні ножі виготовлені шляхом наварювання сталевих лез на залізну основу. Подібна техніка, як відомо, поширюється з другої половини XII ст. (рис. 1, 14—15)⁵.

Леза термооброблені. Мікроструктура залізних основ — ферит, мікротвердість 128—143 $кг/мм^2$. Мікроструктура сталевих лез у одного з ножів — мартенсит та троостит гартування, у другого — сорбіт відпуску (рис. 1, 3). Середня мікротвердість відповідно — 420 та 311 $кг/мм^2$. Вміст вуглецю в сталі, визначений за нетермообробленими черенками, становить 0,4—0,6%.

Таким чином, разом з якісними суцільносталевими та зварними термічно обробленими ножами у Белгороді наявна досить велика кількість дешевих низькоякісних ножів (рис. 3, 1).

На підставі технологічних схем зварних ножів комплекс досліджених предметів можна датувати IX—XIII ст., що підтверджується й іншим датуючим матеріалом з Белгорода.

Крім того, під час розкопок у Белгороді були знайдені ножиці, хоч їх виявлено значно менше і лише у приміщеннях. За формами вони належать до так званих пружинних. Довгі загострені леза не скріплені між собою, а лише поєднані з одного боку півкільцем. У господарстві пізніших часів вони відомі під назвою ножиць для стрижки овець. Розміри белгородських екземплярів різні, від 5 до 12 *см* завдовжки, ширина леза — 0,5—0,7 *см* (рис. 1, 16—17). З двох досліджених одні (рис. 1, 16) були виготовлені з добре прокованої середньовуглецевої сталі (розподіл вуглецю нерівномірний). Леза піддані термічній обробці. Мікроструктура леза — троостит відпуску, мікротвердість — 420 $кг/мм^2$ (рис. 2, 5). Мікроструктура пружинного кільця — ферит, перліт, мікротвердість — 193 $кг/мм^2$. Другі ножиці, з погано прокованого крицевого заліза, мали певні ознаки науглецьовування поверхневих шарів. Мікроструктура — ферит, сліди перліту. Мікротвердість — 170 $кг/мм^2$.

Белгородські долота та зубила здебільшого невеликих розмірів — від 6 до 11 *см*. Вони являють собою плоскі або квадратні стержні, один кінець яких загострений, а другий — потовщений і має ударну площину

⁴ Г. А. Вознесенская. Стальные ножи древнего Любеча.— КСИА АН СССР, № 104. М., 1965, стор. 148.

⁵ Там же, стор. 149.

(рис. 1, 18). Одне таке зубильце було зварене з двох шарів металу — сталі та заліза. Лезо термооброблене. Мікроструктура сталевої його зони — троостит відпуску, мікротвердість — 383 кг/мм^2 , а мікроструктура залізної ділянки — ферит; мікротвердість підвищена — 221 кг/мм^2 (рис. 4, 1).

Знайдені у Белгороді окуття лопат дуже фрагментовані і тому не можна говорити про їх розміри та форми. Два досліджених уламки були виготовлені з погано прокованого заліза. Мікроструктура — ферит, мікротвердість — $116\text{--}206 \text{ кг/мм}^2$.

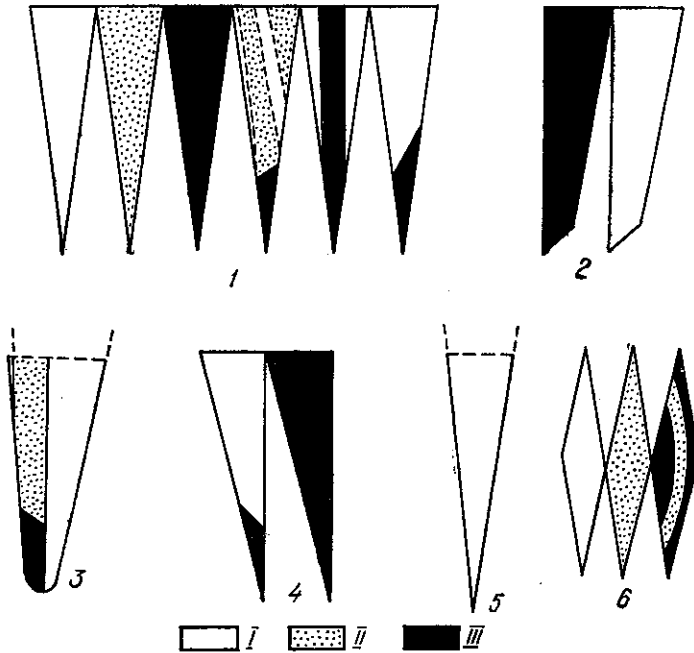


Рис. 3. Основні технологічні схеми виробів:

1 — ножі; 2 — ножиці; 3 — зубильце; 4 — серпи; 5 — лопати; 6 — наконечники стріл.
Умовні позначки: I — залізо; II — сталь нетермооброблена; III — сталь термооброблена.

Серпи також збереглися неповністю, і дати їх опис можна лише орієнтовно: вони близькі до розвинутих форм, характерних для південного типу часу Київської Русі. З трьох досліджених белгородських серпів один був виготовлений способом наварювання сталевих лез на залізну основу і підданий гартуванню. Мікроструктура леза — мартенсит, мікротвердість — 572 кг/мм^2 , мікроструктура та мікротвердість основи відповідно — ферит та сліди перліту, 170 кг/мм^2 (рис. 4, 2).

Два інші серпи — суцільносталеві, з нерівномірним розподілом вуглецю в сталі, гартовані. Мікроструктура — мартенсит, троостит гартування, ферит. Мікротвердість фериту — 193 кг/мм^2 , мартенситу — 946 кг/мм^2 , середня мікротвердість — 514 кг/мм^2 (рис. 4, 3).

З предметів зброї у Белгороді найбільше було знайдено наконечників стріл, переважно черенкових, невеликих розмірів — від 6 до 8 см. За формою пера вони різні, але найчастіше листовидні та ромбичні (рис. 1, 24—26). Є наконечник, виготовлений з «пакетного» металу, термооброблений. Мікроструктура сталевих зон — троостит відпуску, залізних — ферит. Мікротвердість — відповідно 464 та 206 кг/мм^2 . Другий наконечник відкований з низькоякісної середньовуглецевої сталі (0,4—0,5% вуглецю) без термічної обробки. Мікроструктура — ферит та перліт, мік-

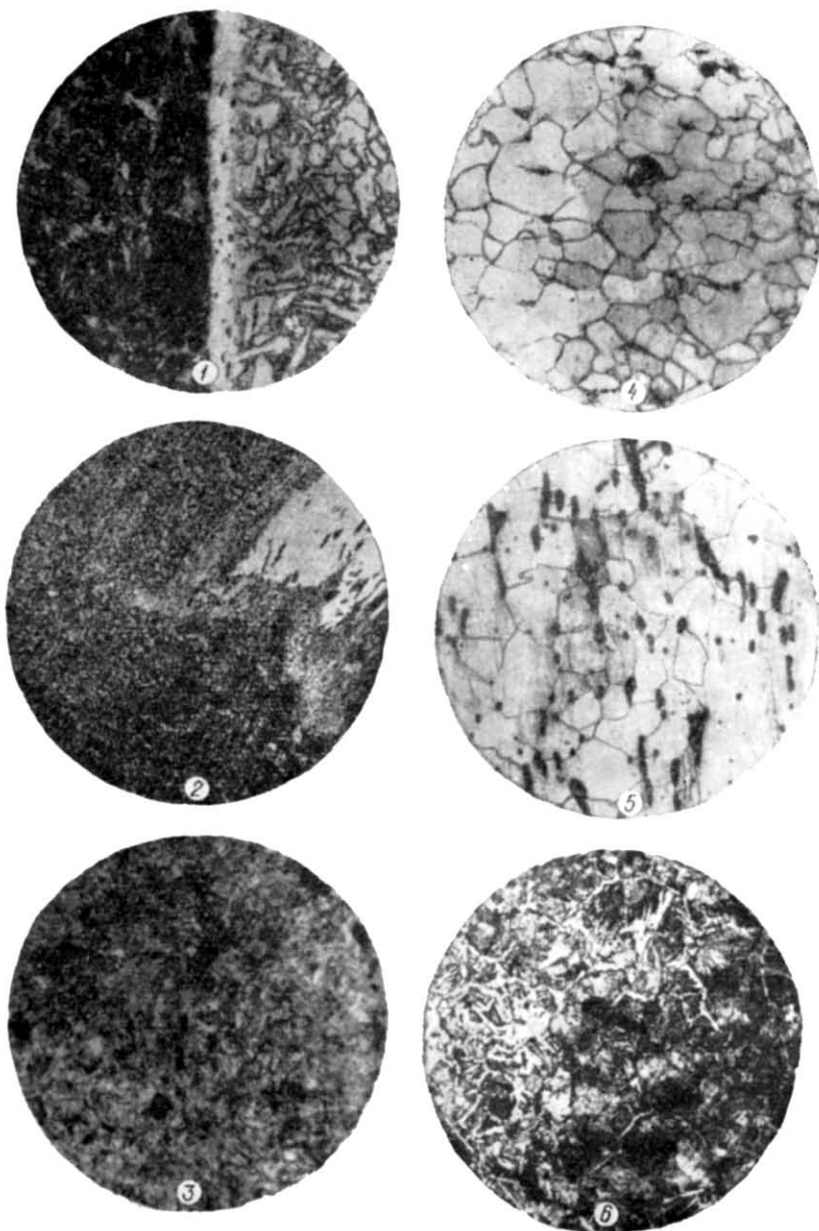


Рис. 4. Мікроструктури виробів:

1 — зубильце (1—18) $\times 120$; 2 — серп (1—21) $\times 70$; 3 — серп (1—22) $\times 450$; 4 — наконечник стріли (1—25) $\times 200$; 5 — перехрестя кинджала (1—27) $\times 160$; 6 — шпора (1—30) $\times 120$.

ротвердість — 206 кг/мм^2 . Третій залізний. Мікроструктура — ферит, мікротвердість — 135 кг/мм^2 (рис. 4, 2—4).

Траплялися тут також уламки мечів та кинджалів. Так, було знайдено перехрестя від кинджала (рис. 1, 27), дослідження якого показало, що воно залізне. Мікроструктура — ферит, мікротвердість — 193 кг/мм^2 (рис. 4, 5).

Досить численними були у Белгороді знахідки предметів кінської зброї та спорядження вершника — шпори, стремена, підкови, вудила, залізні кільця тощо. Найбільш цікаві серед них шпори, з ромбічним висту-

пом, виточені, характерні для цього типу виробів, відомих серед матеріалів X ст. з Києва, Родня та інших давньоруських міст⁶ (рис. 1, 30—32). Але белгородські шпори, як виявилось після їх розчистки від корозії, були багато орнаментовані: одна (рис. 1, 30) вкрита позолотою, а друга (рис. 1, 31) мідними напівсферичними голівками, карбованими вздовж всієї шпори. У Родні було знайдено екземпляр з аналогічною інкрустацією сріблом⁷. Проте, позолочених шпор досі у давньоруських містах не траплялося, і така знахідка у Белгороді є унікальною. Виготовлені вони з середньовуглецевої сталі. Поверхневі шари без вуглецю. Мікроструктура — ферит та перліт.

Третя з досліджених шпор виявилася залізною. Мікроструктура — ферит, мікротвердість — 160 $кг/мм^2$. Прикрас на ній немає.

Підкови, вудила, кільця виготовлені з крицевого заліза невисокої якості. Мікроструктура — ферит, подекуди сліди перліту. Мікротвердість — 160—221 $кг/мм^2$. Одне з вудил прикрашене інкрустацією з мідного дроту, карбованого у спіральні пази по всій поверхні кілець та стержнів вудил, а також оздоблене мідними кільцями.

Значну групу металевих знахідок з Белгорода становлять замки та ключі. Замки трубчастої форми, характерної для часів Київської Русі, а ключі відповідно до них являють собою довгі стержні, де один кінець мав кільце, призначене для відмикання замка, а другий — петлю для мотузка, щоб підвішувати його на цяху. Ці вироби (рис. 1, 37—38) аналогічні виявленим у Києві, Чернігові, Родні, Райковецькому городищі⁸ тощо.

Метал досліджених трьох ключів — низькоякісна середньовуглецева сталь. Всі інші предмети — писало, підковки (від чобіт?), вушка тощо виготовлені з крицевого заліза.

В підсумку з досліджених 46 металевих виробів 22 (або 47,8%) становили суцільносталеві чи виготовлені із застосуванням сталі (зварні; табл. 1). При цьому серед знарядь праці, які потребували найбільш високих технологічних якостей, кількість сталевих інструментів зростає до 65% (15 з 23). А серед інших груп (деталі кінської зброї, побутові речі тощо) чисельність сталевих предметів зменшується до 26,4% (5 з 19). Отже, ремісникам Белгорода були вже добре відомі властивості цих категорій металів, які диференційовано застосовувалися залежно від призначення виробів. Так, для знарядь праці використовували сталь, а для менш важливих, хоч навіть і цінних (як, наприклад, інкрустовані вудила), — дешеві матеріали, зокрема крицеве залізо. Проте певні предмети спорядження вершника (позолочені та інкрустовані шпори) також виготовляли зі сталі.

Цей метал у всіх досліджених екземплярах характеризується середнім вмістом вуглецю (0,3—0,6%), здебільшого високою якістю, достатньою проковкою, невеликою кількістю сторонніх домішок (шлаку). Натомість, залізо менш якісне, гірше проковане, з численними домішками. У ряді випадків їх настільки багато, що метал під мікроскопом нагадує губку.

Дослідження технології белгородських виробів свідчить, що ремісники міста добре володіли різноманітними (поширеними й досі) операціями вільного кування — осадкою, висадкою, протягуванням, гнуттям тощо. Вони досягли високої майстерності, особливо у виготовленні невеликих виробів, які відзначаються закінченістю форм та раціональною конструкцією. Широко застосовувалося ковальське зварювання заліза зі сталлю (особливо у виробництві ножів). Ця операція завжди вико-

⁶ М. К. Каргер. Древний Киев, т. I. М.—Л., 1958; Г. Г. Мезенцева. Древньоруське місто Родень. К., 1968, табл. XXIX, 19—22.

⁷ Г. Г. Мезенцева. Древньоруське місто Родень, стор. 125.

⁸ В. К. Гончаров. Райковецкое городище. К., 1950, табл. X.

нувалася ретельно. Зварні шви якісні, майже без шлакових включень, незалежно від розмірів предметів.

Дрібнозерниста структура більшості залізних виробів та відсутність внутрішніх тріщин вказує на те, що при ковці досить чітко витримувався оптимальний інтервал температур без перегріву, який веде до зростання зернистості структури. Водночас не допускалося низької температури, що зумовлює появу тріщин у металі (таблиця).

Характеристика досліджених виробів

Вироби	Разом досліджено, шт.	в тому числі					
		залізних	сталевих				
			разом	в тому числі			
				0,3—0,6 % С	більше 0,6 % С	зварних	термооброблених
<i>Знаряддя праці</i>							
Ножі	15	5	10	9	—	4	8
Ножіці	2	1	1	1	—	—	1
Зубильце	1	—	1	—	—	1	1
Лопати (?)	2	2	—	—	—	—	—
Серпи	3	—	3	2 (?)	—	1	3
<i>Зброя</i>							
Наконечники стріл черенкові	3	1	2	1	—	1	1
Перехрестя кинджала	1	1	—	—	—	—	—
<i>Предмети кінської зброї та спорядження вершника</i>							
Шпори	3	1	2	2	—	—	—
Підкови	2	2	—	—	—	—	—
Вудила	2	2	—	—	—	—	—
Кільця	2	2	—	—	—	—	—
<i>Побутові предмети</i>							
Ключі	3	—	3	—	—	—	—
Підковки (від чо-біт?)	2	2	—	—	—	—	—
Пісала	1	1	—	—	—	—	—
Інші предмети	4	4	—	—	—	—	—
Разом	46	24	22	15	—	7	14

Місцеві ремісники, як свідчать досліджені предмети, були обізнані й з більш складною технікою обробки металів, зокрема позолотою та інкрустацією.

Значного поширення набула у Белгороді термічна обробка сталевих виробів. Серед 15 знарядь 13 (або 87%) термооброблені. Мікροструктура їх вказує на те, що застосовувалося в основному гартування на воду, а за ним — відпуск (найчастіше з нагріванням до 300—500°C, що давало виявлену структуру трооститу відпуску). Коли температури були нижчими або вищими, виникали структури відпущеного мартенситу та сорбіту. Наявність у суцільносталевих серпах, разом з мартенситом, трооститу гартування дає підставу припускати застосування поруч з водою рідин з меншою швидкістю охолодження, наприклад тваринних чи рослинних жирів (м'яке гартування).

Невисока гольчастість термооброблених зон у більшості випадків показує, що в цілому температура нагріву під гартування частіше наближалася до точки A_{c3} або незначно її перевищувала. Контроль тем-

пературного режиму міг вестися лише за кольорами гарту. З них світло-вишневий та червоний найбільше відповідали точці нагріву As_2 для середньовуглецевої сталі (780—900°C). Іноді температура гартування завищувалась, як свідчить структура окремих виробів, наприклад сталевих ножиць (рис. 2, 5). Процес відпуску також контролювався за кольорами.

Таким чином, виготовлення суцільносталевих і зварних виробів, використання вільного кування та термічної обробки металу, застосування позолоти й інкрустації та інші прийоми є свідченням високорозвинутого ковальського ремесла у великих давньоруських містах⁹.

Наявність серед белгородських знахідок виробів із заліза та низькоякісної сталі (наприклад, ножів) навряд чи слід розглядати лише як ковальський брак¹⁰, оскільки вони трапляються в досить значній кількості на багатьох пам'ятках. Так, на південнобузьких городищах X—XI ст. Сажки, Червоне з 18 досліджених ножів десять залізні або низькоякісні сталеві без слідів термічної обробки. З чотирьох ножів, знайдених у Родні на Княжій горі, один виявився цілком залізним. Очевидно, поряд з високоякісними металевими предметами ремісники часів Київської Русі виробляли також дешеву продукцію.

Г. Г. МЕЗЕНЦЕВА, В. Д. ГОПАК

Железные изделия из древнего Белгорода

Резюме

В статье рассматривается развитие железообрабатывающего ремесла в древнем Белгороде. Проведено исследование железных изделий, найденных при раскопках города в течение 1967—1972 гг. Анализ различных орудий труда, предметов быта, оружия и конского снаряжения, а также определение технологии их производства свидетельствуют о высоком уровне кузнечного ремесла древнего Белгорода. Местные ремесленники широко применяли различные приемы, ковки, владели и более сложной техникой обработки металлов (например, позолота и инкрустация).

Исследование железных изделий показывает, что большинство орудий труда изготовлялось из стали. Для менее важных предметов использовалась низкокачественная сталь или железо, но с применением наварки и термообработки металлов, что позволяло делать качественные изделия. Ассортимент и технология производства отличаются некоторыми особенностями, но в целом аналогичны обработке металлов в других крупных городах Киевской Руси.

⁹ Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси.— МИА, № 32. М., 1953.

¹⁰ Там же, стор. 81.