

До історії стародавнього виробництва

Г.О. Вознесенська, С.В. Паньков
**ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ
ОСОБЛИВОСТІ ВИДОБУВАННЯ
І ОБРОБКИ ЗАЛІЗА
У ДАВНЬОРУСЬКОМУ КІЄВІ**



У статті розглянуто основні напрями розвитку техніки і технології залізодобувного й обробного виробництва на території Києва перед- і післямонгольського часу. Реконструйовано пристрої для видобування заліза і його обробки. Подано техніко-технологічну характеристику виробів ковальського ремесла.

Дослідження історії стародавньої чорної металургії та металообробки на території Східної Європи (термін «стародавня чорна металургія» визначає той період, коли основним способом отримання заліза був так званий сиродутний, або прямий, спосіб) дали змогу з'ясувати, що доба Київської Русі була завершальним етапом в її розвитку. З приходом татаро-монголів у східноєвропейських пам'ятках, зокрема на території України, з'являється чавун, а отже, розпочинається новий, загалом, сучасний період в історії техніки і технології, що характеризується виробництвом заліза і сталі передільним способом¹.

Слід зазначити, що вивченню стародавньої східноєвропейської чорної металургії і металообробки на її давньоруському етапі присвячено багато праць, які почали виходити у світ ще з XIX ст. Поза сумнівом, великі досягнення в цій галузі були отримані в середині XX ст. з появою таких «знакових» праць, як «Ремесло Древней Руси» Б.О. Рибаківа та «Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси» Б.О. Колчина, які не лише узагальнили відомий на той час археологічний матеріал, пов'язаний із давньоруським залізодобуванням та залізодобуванням, а й інтерпретували його відповідно до вимог сучасної науки².

Загалом техніко-технологічний рівень розвитку залізодобування в Давній Русі та його організаційні засади були охарактеризовані Б.О. Колчиным в узагальнювальній праці 1985 р. таким чином: «...ко времени создания древнерусского государства на территории Восточной Европы основным типом железодельных горнов становится стационарная наземная шахтная печь с шлакоотводным устройством...», яка «...вырисовывается в следующем виде. Круглая или немного овальная в плане печь имела наружный диаметр 85—110 см и внутренний диаметр 50—80 см. Печь ставили на основание, чаще всего сложенное из булыжных камней и обмазанное сверху глиной. Иногда основание делали просто в виде толстого слоя глины или каменной плиты. Стенки печи складывались из камня или сбивались из глины. Толщина стенок колебалась от 15 до 30 см. Глинобитный стенкой возводились на деревянном каркасе... В передней стенке печи на уровне лещадки делалось отверстие, через которое вынимали готовую крицу. В это же отверстие вставляли сопла... Высота шахты древнерусской печи колебалась от 0,8 до 1,0 м. Шахта имела цилиндрическую форму, немного сходящуюся кверху... объем древнерусской печи... колебался от 0,3 до 0,45 куб. м»³ (рис. 1).

Організаційні засади давньоруського залізодобувного й обробного виробництва Б.О. Колчин, ґрунтуючись на відомих на той час даних, характеризує так: «...на Руси металлообрабатывающая промышленность являлась свободным городским ремеслом, а металлодобывающая промышленность... деревенским промыслом». За

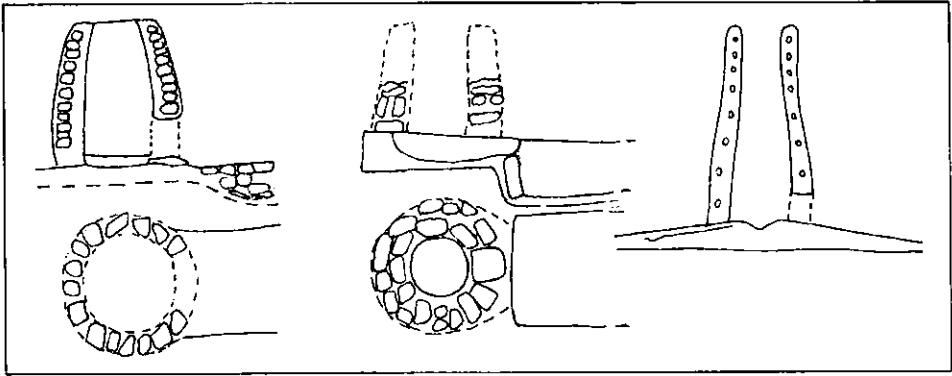


Рис. 1. Реконструкція залізодобувних горен даньоруського часу за Б.О. Колчиним

Б.О. Колчиним, у Давній Русі: «Многие металлурги вместе с общиной попали в крепостную зависимость к феодалу, но продолжали заниматься производством железа и снабжать этим железом городского ремесленника»⁴. Це стало певним орієнтиром для подальших досліджень і визначило прийняття залишків залізодобування (шлаки, розвали горен), зафіксованих на території давньоруських міст, майже виключно за свідчення наявності ковальської обробки заліза і відсутності його видобування. Така ситуація склалася і під час характеристики відповідних пам'яток, виявлених у давньоруських шарах Києва, що, безумовно, мало відповідає дійсній історичній реальності і збіднює наше уявлення про техніко-технологічні можливості мешканців «стольного града» Київської Русі⁵.

Ознайомлення із залишками металургійного виробництва дало змогу виділити на цей час 23 пункти, які так чи інакше можуть бути пов'язані із залізодобуванням у давньоруському Києві⁶. Серед них є категорія, що зберегла пристрої для виробництва заліза і його обробки в стані, придатному для реконструкції і порівняльних аналізів. До неї можуть бути зараховані пам'ятки, зафіксовані на горі Дитинка⁷, північно-західних схилах Старокиївської гори на вул. Володимирська, 2⁸, у південно-східній частині Старокиївської гори на вул. Велика Житомирська, 2⁹, у колишньому митрополичому саду Києво-Печерської лаври¹⁰, у Десятинному провулку поблизу садиби 10¹¹, на Подолі, на розі вулиць Волоської та Героїв Трипілля¹², на пересіченні вулиці Верхній Вал з котлованом Метробуду 1976 року¹³, на розі вулиць Волоської й Нижнього Валу¹⁴ та ін. (рис. 2).

Дослідження цієї категорії залишків металургійного виробництва надає можливість реконструкції техніки і технології залізодобування на території давньоруського Києва, улаштування окремих металургійних або ковальсько-металургійних майстерень, а отже, визначення рівня розвитку чорнометалургійного виробництва в столиці Київської держави зокрема та організації ремісництва у Давній Русі загалом.

За означеним переліком пам'ятки, пов'язані із залізодобуванням та обробкою чорного металу на території давньоруського Києва, подані безпосередньо розвалами металургійних і ковальських горен, а також їх елементами: скупченням перепаленої ошлакованої глини, залізних шлаків, деревного вугілля та золи в заглиблених до ґрунту приміщеннях або на відкритій поверхні; ямами для збирання відходів металургійного й ковальського виробництва; каналцями із застиглим шлаком, що поєднували їх із сиродутними горнами; фрагментами і цілими керамічними соплами; коржоподібними зливками важкого залізистого шлаку, які заповнювали спеціальні заглиблення в основі залізодобувних горен; шматками та ямами з вапном, пов'язани-

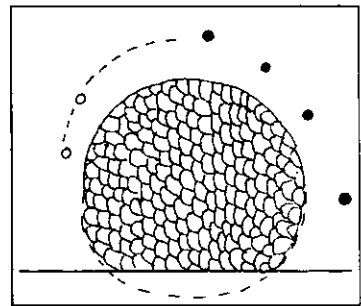


Рис. 2. Залишки залізодобувного горна, зафіксовані на території колишнього митрополичого саду Києво-Печерської лаври

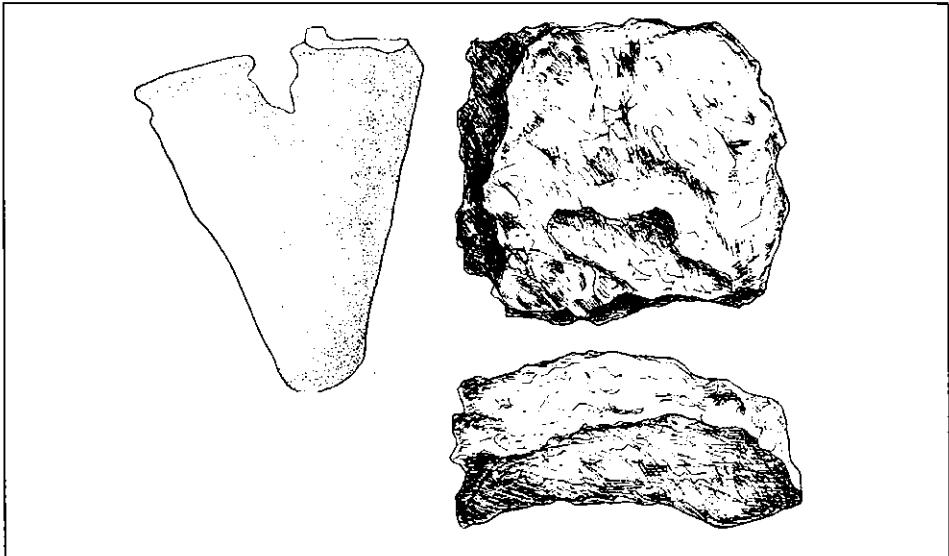


Рис. 3. Шлакова чушка, що міститься в поглибленні основи сиродутного горна, унікальне «двоствольне» керамічне сопло, по якому до горна надходило «сире» повітря

ми із залишками залізодобування; конструктивними елементами облаштування лешаді металургійних горен і стінками ковальських горен; виробами із заліза та їх напіфабрикатами¹⁵ (рис. 3).

Отже, використовуючи ці матеріали і повертаючись до описів знайдених на території давньоруського Києва залишків залізодобувних і ковальських горен, спробуємо відновити й порівняти їх конструктивні особливості з відомими на цей час пам'ятками чорної металургії киеворуського періоду.

Виходячи з досліджень «житла» на горі Дитинка, де виявлено скупчення залізних шлаків з деревним вугіллям і «чорним ґрунтом» у «вогнищі», можна дійти висновку, що це скупчення — дуже зруйнований залізодобувний горн, який було влаштовано в заглибленому приміщенні або розташовано на його «борту», і тоді це приміщення використовували як місце праці майстрів-металургів та скидання (випуску) відходів металургійного виробництва, насамперед шлаків.

На північно-західних схилах Старокиївської гори на вул. Володимирська, 2, як видно, також зафіксовано основу, дещо поглиблену до материка, металургійного горна з надземною глинобитною шахтою. За її діаметром (близько 1 м) можна припустити, що висота горна не перевищувала 1 м, а знаходження великої кількості залізного шлаку в шматках свідчить про наявність шлаковипуску. Саме горно було розміщене у надземну споруду стовпвої конструкції за її центром. До того самого типу залізодобувних пристроїв, певно, належать і залишки металургійних горен, виявлені розкопками 1981 р. на Десятинному провулку, 10, розкопками 1959 р. на розі вулиць Волоської й Героїв Трипілля, розкопками 1976 р. на перехресті вулиць Верхній Вал з котлованом Метробуду, розкопками 1998 р. на вул. Володимирська, 12¹⁶. Від деяких з горен збереглися глинобитні основи та уламки стінок горнових надземних шахт, що надбудовували над цими основами. За характером залишків можна дійти висновку, що одним з різновидів залізодобувних пристроїв, які експлуатували в давньоруському Києві, було металургійне горно, складене з глинобитної основи і такої самої шахти нижнім діаметром і висотою до 1 м, товщиною стінок і діаметром колошникової частини до 20 см, опоряджене шлаковипуском.

Інформативнішими є залишки, виявлені розкопками 1988—1989 рр. Старокиївським загonom Київської археологічної експедиції на вул. Велика Житомирська, 2. Тут, за авторами розкопок, у будівлі 2 було знайдено 218 шлакових «коржів» масою від 400 до 900 г, завтовшки 3—6 см і діаметром 12—20 см, а також шматки обпаленої до скляного блиску глиняної обмазки з 4 отворами — продухами. Безумовно, ковальсько-металургійною майстернею була й будівля 20 (10), виявлена розкопками цього самого загону.

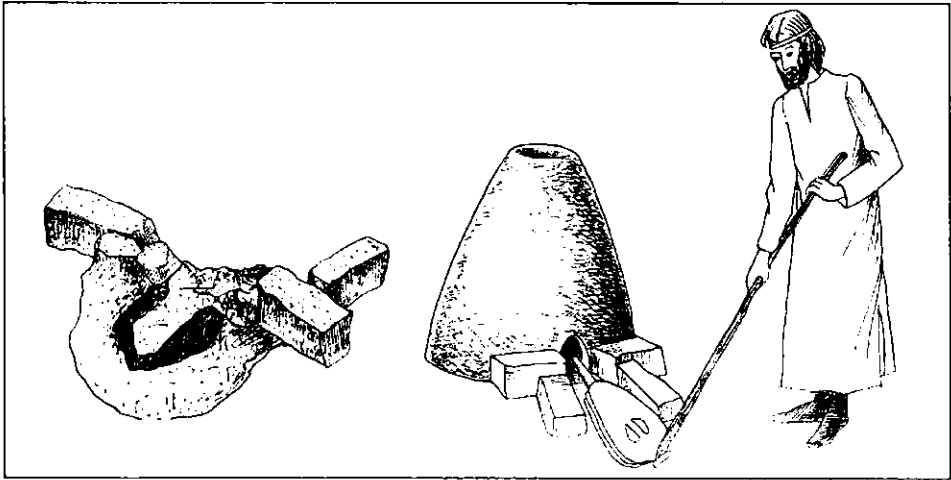


Рис. 4. Залишки залізодобувного горна, виявлені в будівлі 20 (10) сучасної вул. Велика Житомирська, 2, та їх реконструкція

Під час дослідження цієї будівлі з'ясувалося, що в 0,4 м від північного її кута з рівня вуглистого прошарку була зроблена ямка завглибшки 11 і діаметром 45 см. Заповнення її складало 9 великих коржоподібних шматків залізного шлаку.

Під час зачищення котловану будівлі було виявлено ще 3 ями.

Яма 1 за планом круглої форми розміром 0,5 × 0,8 м була поглиблена до материкової долівки на 13—15 см. Безпосередньо на дні ями залягав шар деревного вугілля й попелу з великим вмістом дрібних зерен шлаку і тонких пластинок-лусочок сіро-сірого кольору. У заповненні будівлі над цією ямою знаходилося керамічне сопло.

Яма 2 мала розмір 0,9 × 0,8 м і глибину 0,15—0,20 см. Її стінки були прокопчені та пропечені, а долівка дуже обпалена. Стінки й дно ями були підбиті рудими залізистими конкреціями (як видно, шматками руди). До борту ями запресовано 2 фрагменти плінфи завтовшки 4,5 см, а з північного її боку у безпосередній близькості виявлено дві невеличкі ямки з конусоподібним дном діаметром 3 см і глибиною 11 см. Яма була заповнена великою кількістю залізного шлаку.

У 0,55 см на захід від ями розташовувався масив світлої (зеленкувато-сірої), місцями пропеченої глини округлої форми, діаметром 0,5 і завтовшки 0,16—0,18 м. За його центром у глині розчищено фрагмент плінфи, а в західній частині — круглі коржоподібні шматки важкого залізного шлаку. До масиву входили також 2 брущаті цеглини, що поділяли його на дві частини.

Глиняний масив перекривав ямку діаметром 0,38 см, дно й стінки якої пропеклися до помаранчевого кольору. З країв цеглин, з північного боку, було зафіксовано 2 ямки від кілків діаметром 5—6 см, поглиблених до материка на 0,2 м. Також з півночі до більшої ямки був припасований уламок плінфи завтовшки 5 см. Цікавою деталлю цих залишків є те, що проміжок між цеглинами був замазаний глиною, яка з одного боку пропеклася, а з протилежного — зашлакувалася. В одному із шматків оплавленої глини виявлені круглі отвори діаметром 1,7 см. Південна частина перекритої глиняним масивом ями була заповнена дрібними шлаками, а її центр займав коржоподібний шматок важкого залізного шлаку.

Отже, об'єкти, виявлені у будівлі 20 (10) на вул. Велика Житомирська, 2, можна інтерпретувати так. Як видно, ямка, що знаходилася під верхнім вуглистим прошарком, слугувала для складування млинцеподібних (коржоподібних) шматків шлаку, які вилучали з поглиблення в основі сиродутного горна після завершення плавки та підготовки його до наступної.

Ямку 1 можна співвідносити із залишками ковальського горна, про що свідчать її розміри, форма і в першу чергу наявність у заповненні «тонких пластинок сіро-сірого цвета» — окалини, яка утворюється під час ковальської обробки заліза.

Наявність шматків руди в ямі 2 та великої кількості залізного шлаку дає змогу розглядати її і як пристрій для попереднього обпалення залізної руди, і як передгорнову яму, до якої випускали розтоплений шлак.

Залишки масиву зеленкувато-сірої глини можна інтерпретувати як розвал сиродутного горна, що складався з надземної глинобитної шахти і дещо поглибленої до ґрунту нижньої частини. Горно було опоряджене шлаковипуском, облаштованим двома цеглинами, а ямки від кілків являли собою сліди дерев'яної конструкції, до якої припасовували міхи (рис. 4).

Іншим показним об'єктом, пов'язаним з видобуванням та обробкою заліза на території Києва, але вже датованим часом після татаро-монгольської навали (друга половина XIII—XIV ст. н. е.), є пам'ятка, зафіксована у колишньому митрополичому саду Києво-Печерської лаври.

Як і попередній об'єкт, вона являє собою залишки ковальсько-металургійного комплексу, в якому збереглися зруйновані залізодобувне й ковальське горно — свідчення переробки заліза на сталь у вигляді вогнетривких муфелів та однороге ковадло — інструмент майстра-коваля¹⁷.

За наведеним описом можна вважати, що залізодобувне горно було влаштоване на глинобитній основі, мало надземну, теж глинобитну, шахту на дерев'яному каркасі та було опоряджене шлаковипуском, від якого відходили до передгорнової ями шлаковідвідні каналіші. Знахідка конусоподібного сопла неподалік від горна свідчить про застосування міхів і штучного подавання повітря.

Як видно, зовнішній діаметр у нижній частині горна становив близько 1 м, його висота така сама або дещо більша, верхній діаметр сягав 20 см (рис. 5).

Типова ознака ковальського горна — цегляна стінка, викладена з одного його боку, але те, що й від нього відходив каналіш, заповнений застиглим шлаком, примушує вважати, що це горно було влаштоване на місці відпрацьованого залізодобувного.

Дещо незрозумілим є призначення двох округлих за планом ям, краї яких мали «виступи», вимащені глиною. Заповнення цих ям складали кородовані залізні вироби невизначеної форми, залізні цвяхи, штабки заліза. Як видно, ці ями якимось пов'язані з ковальським виробництвом (можливо, їх використовували для складування напівфабрикатів і деяких готових виробів).

Серед усіх цих досить визначених за конструкцією та облаштуванням пристроїв для отримання сиродутного заліза привертає увагу пам'ятка, зафіксована у міднолварницькій майстерні на вул. Нижній Вал, 41¹⁸.

За наявними даними зрозуміло, що ця пам'ятка складалася, принаймні, з двох виробничих споруд — власне міднодобувного («ливарницького») горна та пристрою, що не був з ним безпосереднього зв'язаний і працював самостійно. Про це свідчить окреме «ніддувало», продики, використання в конструкції печі горщика та заповнення об'єкта шматками «залізистих та силікатних шлаків».

Отже, матеріали розкопок, отримані під час дослідження пам'яток давньоруської чорної металургії, дають змогу дійти висновку, що на території міста загалом використовувалися досить сталі за конструкцією металодобувні пристрої.

Металургійні, залізодобувні горна належали до типу стаціонарних надземних з глинобитною шахтою (іноді утвореною за допомогою дерев'яного каркасу), що могла приміщуватися теж на глинобитній основі, яка за своїм центром мала невеличке поглиблення, де формувалися важкі високозалізисті «коржоподібні» шматки шлаку (їх часто вважають саме залізними крицями).

Ці горна діяли за допомогою примусового дуття, що здійснювалося шляхом використання дерев'яно-шкіряних міхів, облаштованих каркасно-дерев'яним важелем, та керамічних одно- чи двоканальних сопел зі сталим отвором робочої частини діаметром близько 2 см.

За параметрами залізодобувні пристрої не перевищували 0,5 м³ робочого об'єму, що надавало можливість отримувати за одну плавку понад 10 кг придатного до обробки заліза.

Знахідки в окремих ковальсько-металургійних майстернях шматків або ям з вапном, великої кількості кісток тварин (зокрема, рогових стрижнів корови) свідчать про інтенсивне застосування в технологічному процесі флюсів, а отже, про достатньо високий рівень опанування майстерністю виробництва заліза.

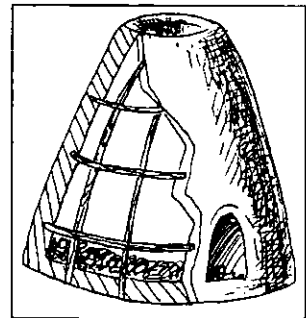


Рис. 5. Реконструкція залізодобувного горна, зафіксованого на території колишнього митрополичого саду Києво-Печерської лаври

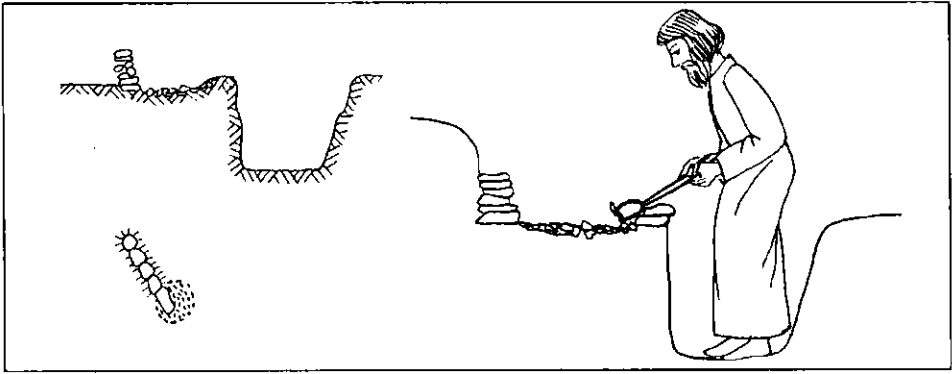


Рис. 6. Залишки та реконструкція ковальського горна, зафіксованого на території колишнього митрополичого саду Києво-Печерської лаври

Разом із залізодобувними металургійними горнами у виробничих комплексах давньоруського Києва археологи виявили й ковальські.

На відміну від редуційних, ковальські горна не мали «закритого» робочого об'єму і не створювали умов, пов'язаних із фізико-хімічними перетвореннями оксидів заліза на метал.

Водночас ці горна не потребували утримання температурного режиму в межах 1150—1250 °С, а їх конструктивне облаштування (видовжена «підпрямокутна» форма, побудова з одного боку стінки) давало можливість розігріву до ковкої температури (білий жар — 900 °С) та обробки довгомірних напівфабрикатів залізних речей, які, до того, необхідно було утримувати ковальськими кліщами (рис. 6).

Знахідки в ковальсько-металургійних майстернях давньоруського Києва муфелів, вироблених з вогнетривкої глини і з певними ознаками їхнього виробничого призначення, беззаперечно свідчать про отримання сталі (або невеличких сталевих виробів, навуглещованих до певного відсоткового вмісту), що відповідає технічним і технологічним можливостям ковальського ремесла ранньофеодального світу.

Нез'ясованим залишається питання про надходження рудної сировини, якою забезпечувалося залізодобувне й ковальське виробництво міста, але наявність розгалуженої системи малих річок, заболочених ділянок (згадаємо відоме «Козине болото», що містилося на території сучасного Майдану Незалежності в Києві) давала можливість отримувати болотну руду в потрібній кількості.

З розвитком археологічних досліджень давньоруського Києва зростає ступінь вивчення і техніко-технологічних особливостей виробництва ковальської продукції у місті в зазначений період. Уперше до цієї теми ми (Г.О. Вознесенська) звернулися понад 20 років тому, коли отримали близько 60 якісних ковальських виробів, переважно передмонгольського часу, із шарів Верхнього міста. Тоді на основі металографічного вивчення було зроблено спробу технологічної характеристики ковальської продукції, визначення номенклатури залізних виробів, що певною мірою могло характеризувати потенціал означеного виробництва у давньоруському Києві¹⁹.

Інтерпретація археологічних матеріалів та аналітичних даних, отриманих на початку 1980-х років, зберігає своє значення й донині, але нові археологічні відкриття і знахідки, пов'язані з металургією та металообробкою заліза, примушують переглянути деякі позиції, по-іншому розставити акценти, іноді з більшою визначеністю подавати свої думки та судження²⁰. Основа для цього — 53 ковальських вироби, відібрані для металографічних досліджень останніми роками. З них із розкопок на Подолі походять 18 предметів передмонгольської доби: ножі, слюсарне зубило, долото, одноручний скобель, стило для писання, кресало, залізна пластина, як видно, товарний напівфабрикат.

З розкопок 1998—1999 рр. на вул. Володимирська, 8, та цією самою вулицею на ділянці від Софійської площі до південної брами Софійського монастиря було відібрано 35 залізних виробів: 22 ножі, 6 інструментів різного призначення — напилек, зубило, 2 долота, тесло, скобель, і побутові інструменти — ножиці, проколки, шила, кресала, стило для писання, кочедик, блешня до рибної ловлі. Із предметів озброєння — наколеник сулиці і стріли. Два предмети — товарний напівфабрикат заліза (див. таблицю).

Характеристика досліджених виробів

Номер аналізу	Виріб	Місцезнаходження виробу та його паспорт
3145	Стило	КП-91, Межигірська, 11, кв. Г-7, гор. 4, № 2649
3146	Скобель	КП-91, Межигірська, 11, кв. ВГ, буд. 5-А, № 2608
3147	Ніж	КИСОП-81, Вол. 16, р. 1, В-3, С. 1, шт. № 2508
3148	Ніж	КИСОП-81, Вол. 16, р. 1, зачистка, № 2519
3149	Ніж	КИСОП-81, Вол. 16, р. 1, сл. 1, шт. 1, кв. В-5, № 2504
3150	Пластина (фрагмент виробу)	КП-85, Г. Сквороди, 11, р. 1, кв. В-4, буд. 9, № 1369
3151	Пластина	КИСОП-81, Вол. 16, сл. 1 шт. 1, кв. А-4, № 2503-А
3152	Ніж?	КИСОП-81, Вол. 16, р. 1, сл. 1, шт. 1, кв. 3-4, № 2517
3153	Ніж?	КП-84, Вол. 16, р. 2, кв. Г-№, шт. 2, № 328
3154	Ніж	КИСОП-81, Вол. 16, р. 1, сл. 1, шт. 1, кв. В-3, № 2509
3155	Кресало овальне	КП-84, Вол. 16, р. 2, кв. А, шт. 2, № 82
3156	Ніж	КП-89, Конст. 34, яма № 9, № 1431
3157	Стрижень (шило?)	КП-89, вул. Н. Вал, 43, р. 2, буд. 4, № 4416
3158	Ніж	КП-89, вул. Н. Вал, 43, кв. А-4, буд. 4, № 4425
3159	Ніж	КИСОП-81, Вол. 16, р. 1, сл. 1, шт. 1, кв. В-1, № 2505
3160	Зубило	КП-84, Вол. 16, р. 2, кв. А-1, № 301
3161	Пластина (напівфабрикат заліза?)	КИСОП-81, Вол. 16, р. 1, сл. 1, шт. 1, кв. Г-4, № 2510
3162	Долото	КП-84, Вол. 16, р. 2, кв. БО203, № 1718
3163	Ніж	КП Оболонська. 1. буд. 2, шар поч. XII ст.
3314	Проколка?	К-99, Вол. 8, перша половина XIII ст., № 1389
3315	Ніж	КВ-98, об. 6, гл. 0,6 м, № 198
3316	Долото	К-99, Вол. 8, ж. 9, перша половина XIII ст., № 1494
3317	Напилек	К-99, Вол. 8, ж. 9, перша половина XIII ст., № 1495
3318	Кресало	К-99, Вол. 8, ж. 9, перша половина XIII ст., № 1498
3319	Кресало	КВ, 12-98, р. 2, кв. 3А, гл. 1,8 м, № 62
3320	Наконечник сулиці	КВН-99, діл. 5, об. 26, гл. 1 м, № 766
3333	Ножниці	КВ 12-98, р. 2, об. 6, гл. 1,9 м, № 461
3334	Кочедик	КВ-98, об. 6, гл. 1,8 м, № 41
3335	Тесло	КВ-98, тр. 4, об. 1, № 726
3336	Ніж	КВ-98, об. 6, гл. 1,2 м, № 379
3337	Ніж	КВ-98, об. 6, гл. 1,6 м, № 225
3338	Наконечник стріли	КВ-98, об. 6, № 259
3342	Ніж	К-99, Вол. 8, ж. 2, перша половина XIII ст., № 1379
3343	Ніж	К-99, Вол. 8, ж. 2, перша половина XIII ст., № 1391
3344	Ніж	К-99, Вол. 8, 3-4, перша половина XIII ст., № 1467
3345	Ніж	К-99, Вол. 8, ж. 2, перша половина XIII ст., № 1396
3346	Ніж	К-99, Вол. 8, ж. 9, перша половина XIII ст., № 1488
3347	Ніж	К-99, Вол. 8, жил. 9, № 1489
3349	Ніж	КВН-99, діл. 8, № 787
3350	Ніж	КВ-98, об. 6, № 138
3351	Ніж	КВ-98, об. 6, № 349
3352	Ніж	КВ, 12-98, р. П, № 14
3353	Ніж	КВ-98, тр. 2, об. 6, № 72
3354	Ніж	КВН-99, діл. 10, № 624
3355	Блешня	КВ, 12-98, р. 2, кв. 16, об. 3, № 58
3356	Заготовка-напівфабрикат	КВ-98, тр. 2, об. 6, № 81
3357	Проколка	КВ-98, тр. 4, об. 1, № 727
3358	Ніж	КВ, 12-98, р. П, гл. 1,7 м, № 13
3359	Ніж	КВ, 12-98, р. 1, яма 1, № 6
3360	Ніж	КВ, 12-98, р. П, гл. 1,7 м, № 15
3361	Ніж	КВН-98, кв. 5, № 226
3447	Ніж	К-99, Вол. 8, буд. 5, шар XII-XIII ст., № 274
3448	Ніж	К-99, Вол. 8, буд. 5, культ. шар XII-XIII ст., № 273
3449	Ніж	К-99, Вол. 8, буд. 5, культ. шар XII-XIII ст., № 275

Проведене структурне вивчення вищезначених ковальських виробів було спрямовано на визначення їх технологічної характеристики і ґрунтувалося на загальноприйнятій методиці і принципах історичної інтерпретації технологічних даних, розроблених Б.О. Колчиним.

Отже, металографічними дослідженнями визначено наявність п'яти технологічних схем виготовлення ковальських виробів, про які йдеться. Найпростіша з них — виготовлення суцільнозалізного інструмента прийомами вільного ковальського кування. До цієї групи належать 16 предметів: ножі (ан. 3149, 3150, 3158, 3350, 3354, 3359); долото (ан. 3316); одноручний скобель (ан. 3146); стило для писання (ан. 3145); кресало (ан. 3319); кочедик (ан. 3334); проколка (ан. 3357); блешня (ан. 3355); наконечник сулиці (ан. 3320); наконечник стріли (ан. 3338); залізна пластина (ан. 3356). Ці вироби було викувано з кричного заліза феритної структури, часто «засміченого» включеннями шлаку, іноді з невеликим вмістом перліту. Мікротвердість фериту значно різниться, навіть у межах одного зразка. Наприклад, наконечники сулиці і стріли викувано з великозернистого фериту з великою кількістю шлакових включень. Мікротвердість (мкт) фериту від 206 до 254—322 кг/мм². Із заліза підвищеної міцності (мкт 254—322 кг/мм²) викувано стило для писання, долото, блешня, ножі (ан. 3149, 3350), з м'якого заліза (мкт 180—206 кг/мм²) — ножі (ан. 3158, 3354), скобель (?), пластина-напівфабрикат, кочедик.

До суцільносталевих виробів можна зарахувати 19 предметів: 15 господарських ножів (ан. 3149, 3152—3154, 3159, 3315, 3342, 3343, 3345, 3351, 3352, 3353, 3360, 3361, 3449), пружні ножиці (ан. 3333), кресала (ан. 3155, 3318), пластину-напівфабрикат (ан. 3161).

Усі ножі було викувано з сирцевої сталі, що відзначається нерівномірним вмістом і розподілом вуглецю. Більшість з виробів піддано загартовуванню (мікроструктура мартенситу), деякі містять наявні ознаки термообробки. Вісім лез (ан. 3148, 3452, 3154, 3159, 3342, 3352, 3361, 3449) ознак термообробки не мають, хоча вміст вуглецю в деяких зонах шліфа достатній для того, щоб лезо сприйняло загартовування. З цієї групи ножів лише одне лезо (ан. 3345) було викувано з більш-менш рівномірно науглецьованої заготовки високовуглецевої сталі. Лезо загартоване на мартенсит, мкт 464—514 кг/мм². Необхідно відзначити також ніж (ан. 3342), на перерізі якого простежуються зони заевтектоїдного вмісту вуглецю (зерна перліту оточені цементитною сіткою, мкт 421 кг/мм²). Ножиці (ан. 3333) мають суцільносталеві, загартовані на мартенсит, леза, мкт 388—421 кг/мм². Відібрати проби ручною пилкою по металу з кресала (ан. 3318) не вдалося через високу твердість виробу. Як видно, він був вироблений з високовуглецевої сталі та загартований. Кресало (ан. 3155) викувано цілком з високовуглецевої сталі й загартовано. Його мікроструктура — мартенсит і мартенсит з трооститом, мкт 642—824 кг/мм². Пластина-напівфабрикат (розмір 10,2 × 1,7 см) має типову структуру сирцевої сталі: дрібнозерниста феритно-перлітна з вмістом вуглецю від 0,3 до 0,6 %, мкт 151—193 кг/мм².

Повторна цементация, спрямована на робочі частини інструмента, відзначена на лезах п'яти ножів (ан. 3156, 3346, 3347, 3358, 3449) та вістрі мініатюрної проколки (ан. 3314). Ножі мають наскрізь цементовані та термооброблені леза.

Ніж (ан. 3156): на вістрі леза — структура сорбіту зі слідами мартенситового орієнтування, мкт 274 кг/мм². Мікротвердість феритної основи леза 206 кг/мм².

Ніж (ан. 6658): на вістрі леза — сорбітоподібна структура, мкт 298—351 кг/мм². Мікротвердість феритної основи 206 кг/мм².

Ніж (ан. 3347): на вістрі леза — мартенсит, мкт 824 кг/мм². Мікротвердість феритно-перлітної основи 274 кг/мм².

Ніж (ан. 3449): на вістрі леза — мартенсит, мкт 272—725 кг/мм². Мікротвердість феритно-перлітної основи 236 кг/мм².

Ножі з цементованими лезами знайдені у ямі XII ст. (ан. 3156) і житлі XIII ст. (ан. 3346, 3347).

Сліди поверхневої цементации виявлені на перетині вістря проколки (ан. 3314). Вміст вуглецю у поверхневому шарі виробу становив 0,6—0,8 %. За мікротвердості фериту 206 кг/мм² мікротвердість цементованого шару становила 274—322 кг/мм².

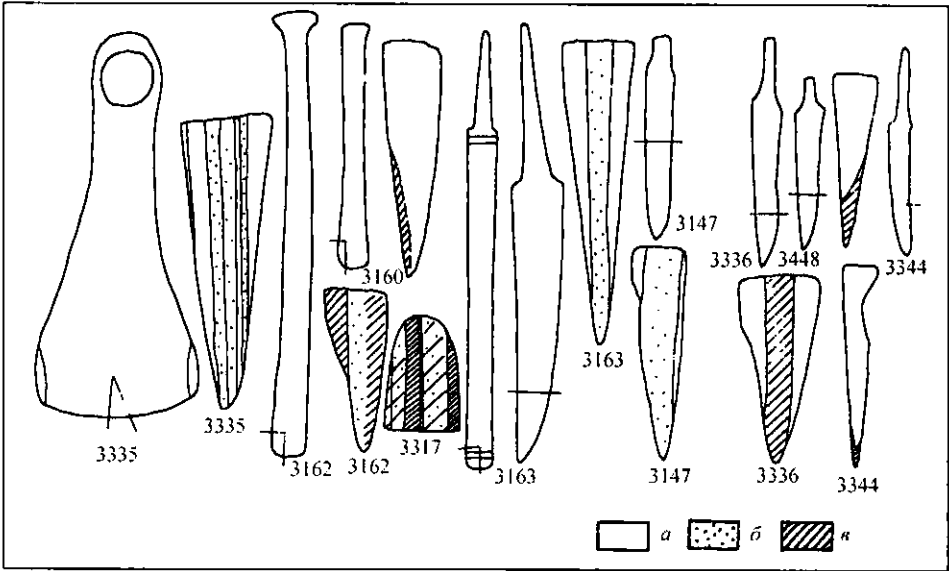


Рис. 7. Технологічні схеми виробництва ковальських артефактів з давньоруського Києва: а — залізо; б — сталь; в — сталь, піддана термічній обробці

З пакетованого металу, що характеризує певну систему обробки залізного напівфабрикату, викувано 4 предмети — напилек, велике провушне тесло і два ножі.

Невеликий напилек (ан. 3317) загальною довжиною близько 18 см добре зберіг дрібну насічку на бічних і торцевій частинах. Мікроскопічне дослідження поперечного перерізу виробу виявило шарувату побудову, де шари металу розташовані поздовжньо. Заготовка напилка складалася зі зварених до пакету шарів сталі з різним вмістом вуглецю. Виріб було загартовано, мікроструктура поперечного розрізу — мартенсит (мкт 572 кг/мм²) і дрібнодисперсний ферито-перліт (мкт 236—297 кг/мм²).

Тесло (ан. 3335) було викувано з пакетної заготовки, де перемежаються шари заліза (мкт 221—254 кг/мм²) і м'якої сталі з феритно-перлітною структурою (мкт 151—206 кг/мм²).

Два ножі (ан. 3337, 3349) вироблені із заготовок пакетованого металу, де до одного зварені штапки заліза і сирцевої сталі. Обидва леза термооброблені. Перше (ан. 3337) зберегло сліди термообробки у вигляді дрібнодисперсної ферито-перлітної структури (мкт 236—297 кг/мм²). Друге загартували на мартенсит з мкт 421—464 кг/мм².

За технологічною схемою тришарового пакету викувано три ножі (ан. 3147, 3163, 3336). За формою і перший, і другий ножі (ан. 3147, 3163), які були виявлені у шарі XII ст., не подібні до характерних тришарових ножів X — початку XI ст. Вони вузьколезові, видовжених пропорцій, з грубою спинкою.

Лезо ножа (ан. 3147) має дрібнозернисту ферито-перлітну структуру сталевий штапки з вмістом вуглецю 0,3—0,4 %, невеликою кількістю шлакових включень, мкт 254 кг/мм². Мікроструктура бічних залізних штабок — ферит з великою кількістю дрібних шлакових включень (мкт 274—350 кг/мм²). Слідів термообробки не виявлено.

Великий широколезовий ніж (ан. 3163) має ферито-сорбітну структуру центральній сталевий штапки з мкт 206—254 кг/мм². Мікроструктура бічних залізних штабок — ферит з мкт 181—193 кг/мм². Ніж було піддано термообробці.

Лезо ножа (ан. 3336) за формою наближується до традиційних тришарових виробів X—XI ст. і має мартенситно-трооститну структуру центральній сталевий штапки з мкт 351—464 кг/мм². Мікротвердість однієї з бічних штабок 254—274, другої — 170—193 кг/мм².

У двох ножів, слюсарного зубила та долота — наварні сталеві леза (рис. 7).

У лезі ножа (ан. 3151) сталева наварка займає 2/3 його загальної висоти. Зварний шов чіткий, мікроструктура наварки — сорбіт з феритом, мкт 254—

322 кг/мм². На спинці — ферит зі шлаковими включеннями, мкт 206—221 кг/мм². Лезо було піддане термообробці.

Ніж (ан. 3344) відзначається Y-подібною наваркою сталевго леза. Виріб було загартовано. Мікроструктура наварки — мартенсит, мкт 946 кг/мм². Мікротвердість феритної основи ножа 206 кг/мм².

Слюсарне зубило (ан. 3160) виготовлено із заліза (мкт 206—236 кг/мм²) і має наварне сталеве лезо. Його мікроструктура — мартенсит (мкт 824 кг/мм²). Зварний шов простежується погано, наварка визначається за різкою розбіжністю зон різної структури. Лезо загартоване.

Долото (ан. 3162) викувано з нерівномірно навуглецьованої сталі і має наварне лезо з високовуглецевої сталі. Лезо загартовано. Мікроструктура сталевго наварки — мартенсит (мкт 946 кг/мм²). Зварний шов чіткий.

Отже, за даними аналітичних досліджень колекції ковальських виробів визначено такі технологічні схеми, за якими їх виготовляли.

Із суцільнозалізної заготовки без застосування будь-яких зміцнювальних виробничих прийомів викувано 16 предметів, із суцільносталевої заготовки (сталь, переважно сирцева й м'яка) — 19, із застосуванням вторинної цементації (поверхневої або наскрізної) готового виробу або заготовки — 6, із пакетованого (шаруватого) металу, отриманого шляхом спеціальної попередньої обробки заготовки, — 4 вироби. Класичну схему тришарового леза (за центром — сталева штабка, за її боками — залізни) характеризують три вироби. П'ять виробів мають наварку високовуглецевого сталевго леза на залізну основу інструмента.

Підсумовуючи дані металографічного вивчення цієї групи виробів з дослідженими раніше ²¹, отримуємо таке співвідношення технологічних схем їх виготовлення в ковальському виробництві давнього Києва:

Суцільнозварні	29 (26 %)
Суцільносталеві	38 (35 %)
Цементовані	13 (12 %)
Пакетування сировини	7 (6 %)
Три- чи п'ятишаровий пакет	8 (7 %)
Наварка сталевго леза	15 (14 %)

Проблеми з датуванням — більшість вивчених виробів мають широку дату, окреслену загалом передмонгольським періодом — не дають змоги належним чином простежити динаміку технологічного розвитку ковальського виробництва. Природно, йдеться про суцільнометалеві конструкції. І все ж спробуємо простежити хронологію застосування цементації, виготовлення три-, п'ятишарових клинків і наварки сталевих лез.

Різні види цементації, тобто спрямованого вторинного навуглецьовання, застосовувались як для насталування робочих лез інструментів, так і для отримання сталевго напівфабрикату. Це могло здійснюватися за допомогою вогнетривких муфелів, виявлених у ковальсько-металургійних майстернях, зокрема, у митрополічному саду Києво-Печерської лаври, про що вже згадувалося.

Як правило, цементовані вироби піддавали термообробці (загартовуванню). Найбільш ранні давньокиївські ковальські вироби, виготовлені за такою технікою, належать до X ст. Це сокира з жертвовного зольника на вул. Володимирській, 3 (ан. 1114), бойова сокира та бойовий ніж з житла на Подолі на території Житнього ринку (ан. 1152, 1153), ножиці (ан. 780) з культурного шару X — початку XI ст. на Старокиївській горі. Шар XI—XII ст. з розкопок на Подолі на вул. Щекавицькій надав долото з цементованим і загартованим лезом (ан. 1124), а шар кінця XII — початку XIII ст. на території Покровської церкви, що також на Подолі, — подібне йому за типом і технологією виготовлення (ан. 1123). Кілька господарських ножів з цементованим і загартованим клинком походять із комплексів і шару XII, XII—XIII, першої половини XIII ст. (ан. 3156, 3346, 3347, 3447). Тут згадано лише ті вироби, що датовані більш-менш визначено.

Отже, вторинну цементацію, виходячи з наведених даних, використовували в ковальстві давнього Києва протягом усього передмонгольського часу. Як видно, своє значення вона зберігала й пізніше, хоча можна припустити, що в

XIII ст. її питома вага в загальному обсязі ковальського виробництва мала зменшитися у зв'язку зі зростанням виробництва інструментів з наварними сталевими лезами, тому що процес виготовлення останніх набагато менш трудомісткий. Проте не слід забувати про трагічні наслідки татаро-монгольської навали і пограбування Києва, які могли призвести до порушення динаміки поступального розвитку ремісничого виробництва міста.

Група багатошарових клинків подана 8 господарськими ножами. П'ять із них (ан. 783, 787, 791, 793, 794), виявлених у культурному шарі і житлах X — початку XI ст. на Старокиївській горі, репрезентують відомий тип вузьколезового ножа видовжених пропорцій із грубою спинкою і три-, п'ятишаровим клинком, що поширився в європейській ковальській техніці в останню чверть I тис. н. е.²³. Поза сумнівом факт, що багатошарові леза ножів зазначеного типу надзвичайно характерні для тих давньоруських пам'яток, де археологія фіксує активну слов'янсько-норманську взаємодію. Найбільш ранні тришарові ножі серед східноєвропейських старожитностей походять зі Старої Ладogi, де ця технологічна схема була основною у шарах VIII—IX ст.²⁴. Домінують три-, п'ятишарові клинки в ковальській продукції торгово-ремісничого поселення Крутик, попередника давньоруського Білозера²⁵, Гнездова²⁶, Городка на Ловаті²⁷, у шарах Новгород-да X—XI ст.²⁸. З того, що знахідки найранніших багатошарових ножів зроблені під час розкопок торгово-ремісничих поселень протоміського типу, можна вважати, що їх проникнення на широкі простори Східної Європи пов'язане з міжнародною торгівлею, головними осередками якої ці поселення і були. Не зайве і спостереження М. Ф. Гуріна, що серед тришарових ножів Полоцької землі трапляються екземпляри, які виокремлюються із загальної маси за вмістом доданих хімічних елементів у сталевих штабках. За А. Антейном, дослідник вважає, що вироби з підвищеним вмістом нікелю в сталі могли бути дозевні (або дозевена сировина) зі Скандинавії (о-в Гогланд?) або із Центральної Європи²⁹.

Зазначимо, що багатошарові ножі з розкопок на Старокиївській горі близькі не лише за формою та технологією виготовлення. Для всіх клинків використана однакова сировина — фосфористе залізо високої твердості (мкт 297—383 кг/мм²). На цю жорстку залежність форми, матеріалу і технології давно звернули увагу дослідники³⁰.

Три інших екземпляри тришарових ножів із Києва (ан. 3147, 3163, 3336), один з яких знайдено в культурному шарі початку XII ст., за формою не подібні до вищезазначених і виконані в іншій виробничій традиції, що зберегла тришарову технологічну схему. Серед господарських ножів такі вироби вже не трапляються.

Примітна та обставина, що виробництво багатошарових клинків у Північній і Східній Європі за часом практично збігається з існуванням торгово-ремісничих поселень протоміського типу. З того часу, коли вони занепадають (кінець X — початок XI ст.), у ковальській техніці з'являється технологія увареного леза — перехідний варіант від тришарової схеми до техніки наварного сталевого леза. Мода на подібні клинки поступово відходить, і їхнє тривале побутування (до XIV ст.) відзначається лише на околичних землях давньоруської держави, які не були ще охоплені бурхливим розвитком економіки і ринкових зв'язків³¹.

Саме завдяки розвитку давньоруської економіки й зростанню збуту продукції міського ремесла, яке перед тим працювало переважно на замовлення, технологія виробництва тришарових клинків поступається спрощеній технології увареного і наварного леза. Цей період зміни технології і конструкції ножа (як найбільш показової категорії виробів, що не виключає подібного процесу виготовлення інших інструментів) припадає на кінець першої третини XII ст. і характеризує початок другого етапу розвитку давньоруського ремесла з вільним дрібнотоварним виробництвом³².

Група ковальських виробів з наварними сталевими лезами репрезентована господарськими ножами (ан. 1117, 1120, 1128, 1135, 3151, 3344, 3348), долотами (ан. 1134, 3162), слюсарним зубилом (ан. 3160), ножицями (ан. 1115), косою (ан. 1112) і наконечником списа (ан. 1113). Майже всі ці вироби загартовані або зберегли сліди термообробки. На жаль, скільки-небудь визначено говорити про хронологію застосування різних видів технології наварних лез важко: невелика

досліджена серія і датування предметів дуже широкі — XI—XIII, XII—XIII ст. Слід лише відзначити наконечник списа з поховання дружинника X ст. на вул. Десятинній, 2. Цей спис мав наварні сталеві леза на колючій частині грані пера. Технологія сталевих наварних лез у давньоруській металообробці X ст. застосовувалася ще порівняно рідко³³. Цікаво, що серед ковальських виробів з Гнездова (X — початок XI ст.) також виявлено наконечники списів з наварними сталевими лезами³⁴. Зазначимо, що технологія наварних лез зафіксована у ковальських виробках пам'яток Північної Європи приблизно з VII ст.³⁵, зрідка вона відзначається і серед слов'янських матеріалів Центральної й Східної Європи, але домінує в середньовічному ковальському виробництві з XII ст.

Підсумовуючи викладене, відзначимо, що техніко-технологічний розвиток давньокиївського залізодобування і залізобробки цілком відповідав рівню південноруського ремісничого виробництва згаданого періоду³⁶. Слід підкреслити, що давньокиївські міські металурги, на відміну від майстрів околиць³⁷, для видобування заліза використовували найдосконаліший, як на той час, тип сиродутного горна. У ковальському виробництві переважали суцільнометалеві конструкції, була значною кількістю цементованих виробів, тоді як кількість виробів з наварними сталевими лезами (особливо використання тришарового пакетування) порівняти у цьому відношенні з північноруським матеріалом неможливо.

Пояснення цих техніко-технологічних особливостей розвитку видобування й обробки заліза в давньоруському Києві з погляду історичних і соціально-економічних умов його існування потребує окремого дослідження, спробу якого ми запропонуємо в наступній статті.

¹ *Паньков С.В.* Стародавня чорна металургія на території південного заходу Східної Європи (до концепції розвитку) // *Археологія*. — 1994. — Вип. 4. — С. 48.

² *Рыбаков Б.А.* Ремесло Древней Руси. — М., 1948. — 792 с.; *Колчин Б.А.* Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси // *МИА*. — 1953. — Вип. 32. — 258 с.

³ *Колчин Б.А.* Указ. соч. — С. 199.

⁴ *Там же*. С. 200—201.

⁵ *Філюк О.В.* Класифікація пам'яток залізобного виробництва // *Археологія*. — 2000. Вип. 1. — С. 114.

⁶ *Паньков С.В.* Залізодобувне виробництво у Давньому Києві (друкується).

⁷ *Каргер М.К.* Древний Киев. — М.: Л., 1958. — С. 337—340; *Килиевич С.Р.* Детинец Киева IX — первой половины XIII веков. — К., 1982. — С. 169.

⁸ *Килиевич С.Р.* Археологічна карта Київського дитинця // *Археологічні дослідження стародавнього Києва*. — К., 1976. — С. 199.

⁹ *Боровський Я.Є., Калюк О.П.* Дослідження Київського дитинця // *Стародавній Київ*. — Археологічні дослідження 1984—1988 рр. — К., 1993. — С. 27.

¹⁰ *Гончар В.М.* Археологічні дослідження колишнього митрополичого саду Києво-Печерської лаври у 1987—1988 рр. // *Стародавній Київ*. — Археологічні дослідження 1984—1988 рр. — К., 1993. — С. 178.

¹¹ *Килиевич С.Р., Орлов Р.С.* Новое о ювелирном ремесле Киева X в. // *Археологические исследования Киева 1978—1983 гг.* — К., 1985. — С. 61.

¹² *Богусевич В.А.* Археологічні розкопки в Києві на Подолі в 1950 р. // *Археологія*. — 1953. — 9. — С. 44—45.

¹³ *Гупало К.Н., Ивкин Г.Ю., Сагайдак М.А., Зоценко В.М.* Исследования Киевского Подола // *АО*. — 1976. — С. 286.

¹⁴ *Зоценко В.М., Брайчевська О.А.* Ремісничий осередок XI—XII ст. на Київському Подолі // *Стародавній Київ*. Археологічні дослідження 1984—1988 рр. — К., 1993. — С. 34—104.

¹⁵ *Паньков С.В.* Залізодобувне виробництво...

¹⁶ *Мовчан І.І., Боровський Я.Є., Климовський С.І.* Дослідження «міста Володимира» давнього Києва // *Археологічні відкриття в Україні 1998—1999 рр.* — К., 1999. — С. 27.

¹⁷ *Гончар В.М.* Зазн. праця. — С. 178.

¹⁸ *Вознесенская Г.А., Толочко П.П.* Кузнечное ремесло // *Новое в археологии Киева*. — К., 1981. — С. 267—284.

¹⁹ *Там же*.

²⁰ Під час технологічного вивчення давньокиївських ковальських виробів (у цьому випадку їх металографічного дослідження) і в цей час, як і понад 20 років тому, ми наптовхуємося на суттєві проблеми. Насамперед, це проблема збереженості залізних виробів, які в

культурних шарах Києва, особливо на Подолі, дуже окислюються. Звідси — складнощі з отриманням поважної колекції для вивчення. Більше того, складанню колекції заважає «розпорошеність» у зберіганні матеріалів, які «зібрати до купи» для перегляду з погляду їх придатності до металографічних досліджень дуже важко. Безумовно, отримати для структурного вивчення колекцію ковальських виробів з давньоруського Києва, яка хоч скільки-небудь була подібна за своєю інформативністю до новгородської, навряд чи можливо. Проте якщо б зацікавленість у такій роботі була однаковою і в польового археолога, і в аналітика, то це завдання вирішувалося б набагато простіше. Прикладом цього може бути співпраця з авторами розкопок середньовічних поселень Автунічі та Шестовиня, де кожного року всі придатні до структурного аналізу матеріали археологи відбирають і передають до відділу фізико-природничих методів досліджень археологічних матеріалів ІА НАН України. Після отримання зразків і необхідної реставрації ці матеріали повертають дослідникові.

²¹ *Вознесенская Г.А., Толочко П.П.* Указ. соч. — С. 273—277.

²² Зазначимо, що спеціальної уваги операції термообробки у цій статті ми не приділяли, тому що у середньовічному ковальському ремеслі вона була досить звичною і застосовувалася дуже широко. Тому, якщо її сліди відсутні у тих виробах, де вони мали бути, то це зовсім не свідчить про те, що давній майстер не володів означеним прийомом. Часто ця відсутність залежала і від характеру сировини (сталь з недостатнім вмістом вуглецю), і від інших, навіть випадкових причин, наприклад: потрапляння виробу до високотемпературного середовища через пожежу, коли наслідки термообробки знищуються і виявити їх аналітичними методами вже неможливо.

²³ *Pleiner R.* Zur Technik von Messerklingen aus Haithabu // Bericht über die Ausgrabungen in Haithabu, Bericht 18. — 1983. — S. 63—92; *Ottway P.* Anglo-Scandinavian Knives from Simposium of the 16—22 Copperdale // The Craft of the Blacksmith. USPP Comite pour la Siderurgie Ancienne held in Belfast. W. Ireland. — Belfast, 1984. — P. 83—86; *Arrhenius B.* Arbeitsmesser aus den Gräben von Birka // Birka. II: 3/ Systematische Analysen der Gräberfunde. — Stockholm, 1989. — S. 79—92; *Mc Donnel.* The Metallurgy of Anglo-Scandinavian Knives // The Craft of the Blacksmith. USPP Comite pour la Siderurgie Ancienne held in Belfast. W. Ireland. — Belfast, 1984. — P. 87—90.

²⁴ *Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов В.И., Толмачева М.М.* Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе. — М., 1997. — С. 287.

²⁵ *Холмцова Л.С.* Кузнечная техника на земле древней веси в X в. (по материалам поселения у д. Городище) // СА. — 1984. — № 1; *Розанова Л.С.* Итоги металлографического исследования кузнечных изделий // *Голубева Л.А., Кочкуркина С.И.* Белозерская весь. — Петрозаводск, 1991. — С. 166—181.

²⁶ *Розанова Л.С., Пушкина Т.А.* Производственные традиции в железообрабатывающем ремесле Гнездова // Археологический сборник. Гнездово. 125 лет исследования памятника: Тр. ГИМ. — 2001. — Вып. 124. — С. 77—82.

²⁷ *Вознесенська Г.О.* Техніка ковальського виробництва в Городку на Ловаті // Археометрія. — 2000. — Вип. 4. — С. 18—28.

²⁸ *Завьялов В.И., Розанова Л.С.* К вопросу о производственной технологии ножей в древнем Новгороде // Материалы по археологии Новгорода. 1988. — М., 1990. — С. 154—172; *Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов В.И., Толмачева М.М.* Указ. соч. — С. 278—287.

²⁹ *Гурин М.Ф.* Исследования трехполосных ножей Полоцкой земли // *Slovenska archeologia*. — 1984. — XXXII-2.

³⁰ *Розанова Л.С., Пушкина Т.А.* Указ. соч. — С. 80.

³¹ *Холмцова Л.С.* Технологическая характеристика кузнечных изделий из раскопок Тиверска и Паасо по результатам металлографического анализа // *Кочкуркина С.И.* Древняя корела. — Л., 1982.

³² *Калчин Б.А.* Ремесло // Археология СССР. Древняя Русь. Город, замок, село. — М., 1985. — С. 243.

³³ *Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов В.И., Толмачева М.М.* Указ. соч. — С. 280—295.

³⁴ *Розанова Л.С., Пушкина Т.А.* Указ. соч. — С. 78.

³⁵ *Lingstrom H.* Knives from the Late Iron Age in Denmark // Archaeology East and West of the Baltic. Papers from the Second Estonian-Swedish Archaeological Symposium, Sigum, May 1991. — Stockholm, 1995. — S. 81.

³⁶ *Вознесенська Г.О., Недопако Д.П., Паньков С.В.* Чорна металургія та металообробка населення східноєвропейського лісостепу за доби ранніх слов'ян і Київської Русі. — К., 1996. — С. 80—137.

³⁷ *Паньков С.В.* Залізодобувне виробництво південноруської сільської околиці IX — середини XIII ст. (друкується).

Одержано 26.03.2003

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДОБЫЧИ И ОБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗА В ДРЕВНЕРУССКОМ КИЕВЕ

Остатки железоделательного и кузнечного производства, выявленные археологическими раскопками на территории древнерусского Киева и представленные развалами металлургических и кузнечных горнов, изделиями из железа и их полуфабрикатами, позволяют восстановить конструктивные и технико-технологические особенности получения железа и изготовления изделий из черного металла. Анализ этих остатков и изделий приводит к выводу, что металлурги-кузнецы древнерусского Киева для восстановления металлического железа использовали, в основном, стационарные наземные сыродутные горны с глинобитной шахтой (иногда выстроенной с помощью деревянного каркаса), установленной на глинобитной же основе. Горны действовали с помощью принудительного дутья, осуществлявшегося деревянно-каркасными кожаными мехами, оборудованными каркасно-деревянным рычагом и одно- или двуканальными керамическими соплами. Продуктивность горнов составляла около 10 кг товарного железа за одну плавку. В кузнечном производстве преобладали цельнометаллические конструкции, заметна доля цементированных изделий. Использование техники наварки стального лезвия и трехслойного пакетирования заготовки по сравнению с северорусскими памятниками незначительна.

G.A. Voznesenskaya, S.V. Pankov

TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL PECULIARITIES OF MINING AND MANUFACTURE OF IRON IN THE ANCIENT RUS' KIEV

The remainder of the iron-making and forge industry excavated on the territory of the Ancient Rus' Kiev and represented by the ruins of iron furnaces and smith's forges, iron goods and their semimanufactures make it possible to reconstruct structural, technical and technological peculiarities of iron recovery and manufacture of ferrous metal goods. The analysis of these remainder and goods leads us to a conclusion that the metallurgists-blacksmiths of the Ancient Rus' Kiev for the recovery of the metallurgic iron mainly used stationary surface catalan furnaces with adobe shafts (sometimes built with the help of a wooden frame) resting on the adobe basement. The furnaces functioned by means of forced blasting realized with the aid of wooden-framed leathern bellows equipped with a wooden-framed lever and one- or dual-channel ceramic blast tubes. Productivity of the furnaces was about 10 kg of commercial iron per one founding. All-metal structures dominated in blacksmith manufacture; the amount of carburized products is notable. Application of the welding-on technique for the steel blade and three-layer pack-hardening technology for blanks is negligible if compared to the North Rus' monuments.

В.В. Колода, С.А. Горбаненко

ПРО ЗЕМЛЕРОБСТВО ЖИТЕЛІВ ГОРОДИЩА ВОДЯНЕ НА ХАРКІВЩИНІ

Останнім часом суттєво розширилася джерельна база з приводу такого важливого питання, як землеробство слов'ян Лівобережжя Дніпра. У статті введено в науковий обіг нові дані, що характеризують цю важливу галузь життєдіяльності слов'ян з подальшою інтерпретацією матеріалу.

Городище Водяне розташоване в Зміївському р-ні Харківської обл. між селами Водяне та Красна Поляна в урочищі Холодний Яр. Воно знаходиться на одному з пануючих мисів, який на 50 м перевищує рівень заплави правого берега р. Уди.

Першим дослідником, який звернув увагу на городище, був М. Фукс. Він дав загальний опис пам'ятки та включив її до кола скіфських городищ Харківщини¹.

© В.В. КОЛОДА, С.А. ГОРБАНЕНКО, 2004