

До історії стародавнього виробництва

Г.А. Вознесенская

ТЕХНОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗООБРАБОТКИ НА ДРЕВНЕРУССКИХ ГОРОДИЩАХ ЮЖНОГО БУГА



В статье сообщается о результатах технологического изучения коллекции кузнечных изделий из раскопок древнерусских городищ в лесостепном Побужье.

Древнерусские городища X—XI вв. в лесостепном Побужье обязаны своим возникновением племенам уличей, которые мигрировали из Поднепровья под натиском печенегов. В составе Древнерусской державы уличи около двух столетий смогли противостоять постоянным угрозам кочевников, но половецкое нашествие привело к гибели большинства из них во второй половине X в. ^{1,2} Именно эти обстоятельства — внезапность гибели и кратковременность существования — позволили иметь представительную коллекцию кузнечных изделий с узкой хронологической датой X—XI вв. из раскопок П.И. Хавлюка городищ Червоное и Сажки в Немировском р-не Винницкой обл. Технологическая характеристика такой коллекции очень важна для решения вопроса о региональных различиях в производственных традициях древнерусского кузнечного ремесла, так как значительная часть южнорусских материалов, изученных нами, имела широкую дату — XI—XIII или XII—XIII вв.

Часть коллекции, о которой идет речь, изучал В.Д. Гопак. Аналитические материалы о городище Червоное он опубликовал в виде кратких итогов ³, а о городище Сажки — более подробно ⁴. Вопросы о своеобразии технологических традиций в севернорусском и южнорусском кузнечном производстве В.Д. Гопак не ставил, так как южнорусская кузнечная технология была изучена очень фрагментарно, но одно важное наблюдение он сделал: сварных ножей, характерных для Севера, не выявлено ³ (с. 100).

Из коллекции кузнечных изделий побужских городищ мы взяли на структурное исследование 16 предметов из городища Червоного и 14 — из городища Сажки. Ниже кратко изложены результаты металлографического изучения.

Городище Червоное. Изучены: 9 хозяйственных ножей, серп, тесло втульчатое, стержень — товарный полуфабрикат железа, топорик боевой (?), 3 законечника стрел разных типов (рис. 1).

Ножи. Один экземпляр (ан. 3130) откован из кричного железа, местами слабо науглероженого, с включением длинных игол нитридов, микротвердость 170—180 кг/мм². Два экземпляра (ан. 3123, 3131) откованы из сырцового стали с неравномерным содержанием и распределением углерода, имеют феррито-перлитную структуру клинка, без следов термообработки, микротвердость 221—236, 206—254 кг/мм². Шлаковых включений мало.

Нож — ан. 3128 — откован из твердой стали (С 0,5—0,7 %). Структура клинка феррито-перлитная, мелкозернистая, без следов термообработки, микротвердость 254—322 кг/мм².

Четыре ножа (ан. 3124, 3125, 3127, 3126), откованные целиком из сырцовой стали, были термообработаны: закалка и закалка с отпуском (ан. 3126). У закаленных ножей микроструктура клинка неоднородная: от феррито-перлитной до грубого мартенсита. Микротвердость мартенсита 383—572 кг/мм². У ножа — ан. 3126 — микроструктура клинка однородная: сорбит со следами мартенситового строения, микротвердость 254—322 кг/мм².

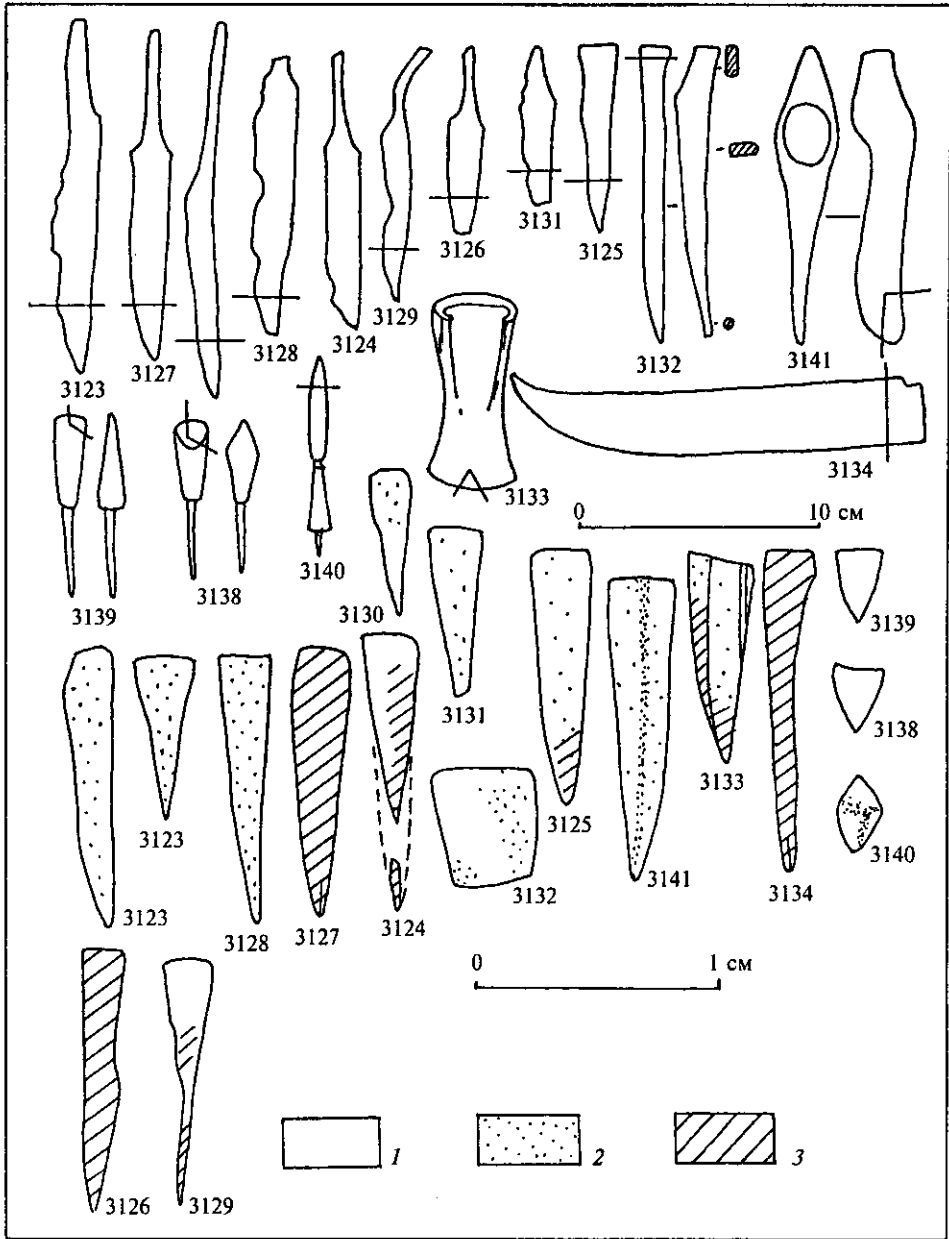


Рис. 1. Технологические схемы кузнечных изделий из городища Червоное: 1 — железо; 2 — сталь; 3 — термически обработанная сталь

Нож — ан. 3129 — откован из кричного железа; острие лезвия подвергнуто цементации с последующей закалкой клинка: микроструктура мартенсита, микротвердость 350—514 кг/мм².

Серп (ан. 3134) откован целиком из твердой стали и закален. Микроструктура поперечного сечения клинка — мартенсит, мартенсит с трооститом, микротвердость 642—824 кг/мм².

Втульчатое тесло (ан. 3133) отковано из пакетного металла (слои с феррито-перлитной структурой, науглероженность слабая, микротвердость 206 кг/мм²). Лезвие тесла подвергнуто цементации и закалено, микроструктура закаленной зоны — мартенсит, микротвердость — 572—724 кг/мм².

Железный стержень, прямоугольный в сечении, один конец которого заострен, а другой слегка сплюснен, представляет собой товарную форму железного полуфаб-

риката (ан. 3132). Стержень откован из кричного железа, местами науглероженного (С 0,1—0,5 %), структура феррито-перлитная, микротвердость 143—221 кг/мм².

Топорик проушной узколезвийный (ан. 3141) откован целиком из сырцової стали, микроструктура лезвия феррито-перлитная, мелкозернистая, содержание и распределение углерода неравномерны — от 0,3 до 0,7—0,9 %. Есть чисто ферритные зоны. Микротвердость феррита 170, перлита — 236—274 кг/мм². Следов термообработки не отмечено.

Три *черешковых наконечника стрел* разных типов (ан. 3138—3140) откованы из кричного железа, довольно чистого в отношении шлаковых включений. В одном случае (ан. 3140) железо местами сильно науглерожено (С 0,7—0,9 %), микротвердость 236—322 кг/мм². В двух других (ан. 3138, 3139) — чистое железо, микротвердость соответственно 206, 170 кг/мм².

Таким образом, большая часть кузнечной продукции из городища Червоное представляет собой цельнометаллические конструкции, т. е. изделия ковались целиком из кричного железа или сырцової стали. В некоторых случаях разделение на кричное железо и сырцовую сталь условное, так как кричное железо в силу своей природы всегда в какой-то степени может быть науглерожено. Несомненно, к цельносталным относятся изделия, имеющие термообработанные рабочие лезвия, а также изделия с однородной микроструктурой клинка — феррито-перлитной с высоким содержанием углерода.

При изготовлении ножа (ан. 3129) и втульчатого тесла (ан. 3133) была использована операция сквозной цементации режущего острия с последующей термообработкой.

Сварных конструкций среди рассмотренных изделий не обнаружено (рис. 1).

Соотношение технологических схем в изученной коллекции (в подсчет не включаются наконечники стрел) выглядит так: цельножелезных изделий — 15 %, цельносталльных — 70, цементированных — 15 %.

Городище Сажки. Изучено 9 хозяйственных ножей, 2 топора и 3 наконечника стрел (рис. 2).

Ножи. Два клинка откованы целиком из кричного железа (ан. 3118, 3122). В обоих случаях микроструктура — феррит со следами перлита, зерно мелкое, шлаковых включений мало, микротвердость 206—221 и 170 кг/мм² соответственно. Четыре клинка — цельносталльные (ан. 3115, 3117, 3120, 3121). Микроструктура клинка (ан. 3115) — однородная, мартенсит и мартенсит с трооститом, микротвердость 420—464 кг/мм². Клинок (ан. 3117) откован из менее однородной стали: микроструктура от мелкодисперсной феррито-перлитной до мартенсито-трооститной и мелкоигольчатой мартенситной, микротвердость колеблется соответственно от 206 до 1100 кг/мм². Клинок (ан. 3120) откован из однородной твердой стали и закален. Микроструктура — мартенсит, мартенсит с трооститом, микротвердость 724—946 кг/мм². Клинок (ан. 3121) также откован из твердой стали, микроструктура феррито-перлитная, содержание углерода 0,7—0,8 %, микротвердость перлита 254—274 кг/мм², следов термообработки не отмечено.

В этой небольшой коллекции ножей из городища Сажки представлены по одному экземпляру еще три технологические схемы. Клинок (ан. 3114), откованный из железа, имеет цементированное лезвие. Микроструктура стенки клинка — феррит со следами перлита, микротвердость 181 кг/мм². Микроструктура лезвия — перлит с ферритом, содержание углерода 0,6—0,7 % микротвердость 206—221 кг/мм². Клинок (ан. 3119) откован из пакетной двуслойной заготовки: полоса кричного железа, структура мелкозернистого феррита, микротвердость 206 кг/мм² и полоса стали феррито-перлитной структуры с содержанием углерода 0,4—0,6 %, микротвердость 236—297 кг/мм². Клинок (ан. 3116) имеет наварное стальное лезвие на железную основу. Основа клинка имеет ферритную со следами перлита структуру, микротвердость 236 кг/мм². Микроструктура лезвия — мартенсит, перлит сорбитообразный с ферритом, микротвердость 383—514 кг/мм².

Топоры (2 экз.), прекрасной сохранности, узколезвийные. Большой из них (ан. 3112) имеет насквозь цементированное и закаленное лезвие. Микроструктура лезвия — мартенсит, перлит сорбитообразный, микротвердость соответственно 420—946 кг/мм², 322—350 кг/мм². Тело топора имеет феррито-перлитную структуру, перлит сорбитообразный, микротвердость 193 кг/мм².

Меньший по размерам топор (ан. 3113) имеет такую же технологию изготовления: сквозная цементация лезвия с последующей закалкой. Микроструктура лезвия —

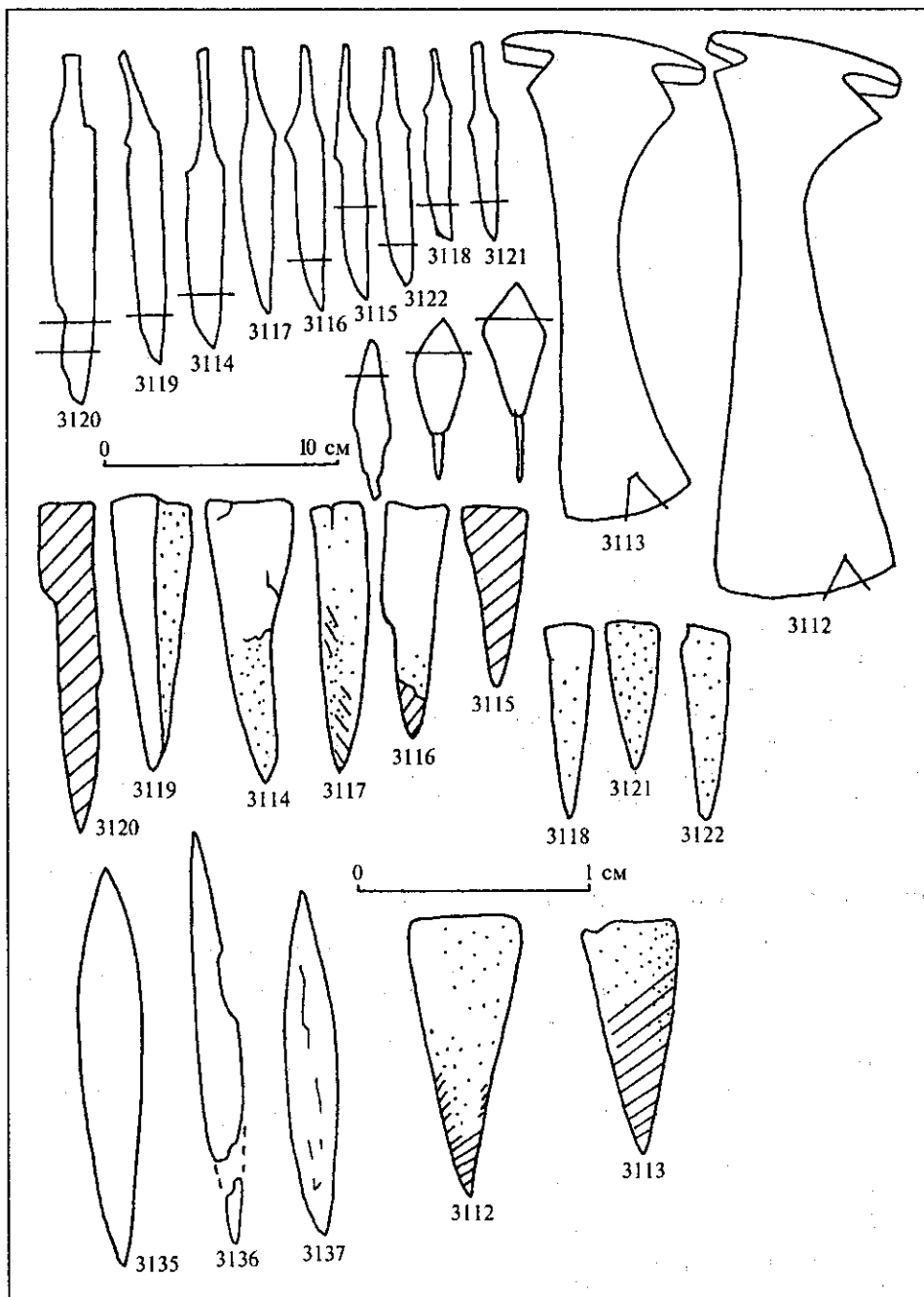


Рис. 2. Технологические схемы кузнечных изделий из городища Сажки. Условные обозначения те же, что и к рис. 1

мартенсит мелкоигльчатый, микротвердость 572—724 кг/мм². Микроструктура тела топора — перлит сорбитообразный, перлит и ферритная сетка по границам зерен. Микротвердость 350 кг/мм².

Три плоских ромбовидных *черешковых* наконечника *стрел* (ан. 3135, 3136, 3137) откованы из кричного железа, сильно загрязненного шлаком. Микротвердость соответственно 206—254, 170, 143—170 кг/мм².

Таким образом, большая часть кузнечных изделий из г. Сажки откована по простейшей технологической схеме и представляет собой цельнометаллические изделия. Как и в коллекции из городища Червоного, среди изделий из городища Сажки

отмечается операция сквозной цементации лезвий с последующей закалкой. Отмечены и другие технологические приемы, основанные на конструктивной сварке железа и стали в одном изделии, а именно: двухслойный пакет и наварка стального лезвия на железную основу ножа (рис. 2).

Для определения процентного соотношения технологических схем среди кузнечной продукции из городища Сажки были суммированы результаты данного исследования и аналогичные материалы В.Д. Гопака, причем только изделий одинакового характера (ножи, сельскохозяйственный и ремесленный инструментарий). Наконечники стрел в подсчетах не учитывались, как заведомо откованные из кричного железа без каких-либо операций по улучшению их рабочих качеств, равно как массовые некачественные изделия (гвозди, пряжки и пр.).

Распределение технологических схем среди учтенных 30-ти кузнечных изделий таково: цельножелезных — 30 %; цельностальных — 47; цементированных — 16; двухслойных — 3,5; с наварным стальным лезвием — 3,5 %.

Итак, суммируя результаты исследования, приходим к заключению, что технологическую характеристику древнерусских городищ Побужья X—XI вв. определяют прежде всего цельнометаллические конструкции. Заметна также доля изделий, при изготовлении которых использовались вторичная цементация (науглероживание рабочих частей инструментов). Конструктивная сварка железа и стали в одном изделии как основа технологической схемы встречена в единичном экземпляре. Самое главное, не обнаружена технологическая схема трехслойного пакета при изготовлении ножей, а также других изделий, которая занимает ведущее положение в кузнечной продукции Северной Руси в X—XI вв.⁵ (с. 293). Это наблюдение очень важно для определения традиционных особенностей южнорусской железообработки, которые заключаются в преимущественном использовании цельнометаллических конструкций (ковка предмета целиком из железа или стали) и сохранении древней технологической традиции цементации готового изделия или заготовки. Изученный материал полностью соответствует этой характеристике и подтверждает ее справедливость.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Инвентарные номера коллекции. Винницкий краеведческий музей

Городище Сажки			Городище Червоное		
Номер анализа		Номер изделия	Номер анализа		Номер изделия
3112	Топор	T ₃ 1721	3123	Нож	T ₃ 1674
3113	«	T ₃ 1722	3124	«	T ₃ 1675
3114	Нож	T ₃ 1701	3138	Наконечник стрелы	T ₃ 1692
3115	«	T ₃ 1702	3139	«	T ₃ 1693
3116	«	T ₃ 1703	3140	«	T ₃ 1695
3117	«	T ₃ 1704	3141	Топорик	T ₃ 1700
3118	«	T ₃ 1705			
3119	«	T ₃ 1706			
3120	«	T ₃ 1707			
3121	«	T ₃ 1708			
3122	«	T ₃ 1709			
3135	Наконечник стрелы	T ₃ 1713			
3136	«	T ₃ 1718			
3137	«	T ₃ 1720			

¹ Хавлюк П.І. Древньоруські городища на Південному Бузі // Слов'яноруські старожитності. — К., 1969. — С. 156—174.

² Седов В.В. Восточные славяне в VI—XIII вв. // Археология СССР. — М., 1982. — С. 132.

³ Гопак В.Д. Технологія обробки заліза уличами в X—XI ст. // Археологія. — 1973. — № 9. — С. 99—100.

⁴ Гопак В.Д., Хавлюк П.І. Про технологію обробки заліза в уличів // Археологія. — 1973. — № 12. — С. 33—41.

⁵ Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов Я.М., Толмачева М.М. Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе. — М., 1997. — 316 с.

Одержано 15.05.98

Г.О. Вознесенька

**ТЕХНОЛОГІЯ ЗАЛІЗОБРОБКИ НА ДАВНЬОРУСЬКИХ
ГОРОДИЩАХ ПІВДЕННОГО БУГУ**

Визначення технологічних особливостей ковальських виробів із південноруських городищ X—XI ст. є важливим елементом для розв'язання питань існування виробничих традицій в давньоруській металообробці. Результати дослідження ковальської продукції з городищ Червоне і Сажки (Вінницька обл.) показують, що її технологічну характеристику визначають передусім суцільнометалеві конструкції, а також використання повторної цементації готових виробів. Ці особливості властиві південноруській залізообробці загалом і були традиційними для неї у подальші століття.

Н.А. Voznesenskaya

**TECHNOLOGY OF METAL-WORKING AT OLD RUSSIAN
SETTLEMENTS ON THE SOUTH BUG**

Determination of technological peculiarities of blacksmith's wares from Old Russian settlements of the X-XI centuries AD is an important element for solving the problems of existence of productive traditions in the Old Russian metal-working. The results of study of the blacksmith's production from the settlements of Chervone and Sazhky (Vinnytsa region) show that its technological characteristic is defined, first of all, by all-metal constructions and the use of repeated carburizing of ready-made wares. These peculiarities are generally inherent in south-Russian metal-working and are traditional for it during the subsequent centuries.