

## ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

УДК 902.2, 904, 903.25, 666.112, 543.51, 616-073.75

### СРЕДНЕВЕКОВАЯ ЛИТЕЙНАЯ ФОРМА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРЕСТОВ ИЗ ХЕРСОНА

© 2023 г. Э. А. Хайрединова<sup>1,\*</sup>, А. В. Антипенко<sup>1</sup>, Т. Ю. Яшаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт археологии Крыма РАН, Симферополь, Россия

<sup>2</sup>Государственный историко-археологический музей-заповедник “Херсонес Таврический”, Севастополь, Россия

\*E-mail: khairidinovaz@rambler.ru

Поступила в редакцию 13.06.2023 г.

После доработки 13.06.2023 г.

Принята к публикации 13.06.2023 г.

Представлены результаты исследования бронзовой литейной формы, найденной на территории Херсонесского городища. Установлено, что форма отлита из свинцово-оловянистой бронзы, в которой содержание олова варьируется в пределах 6.23–9.43%, свинца – в пределах 6.42–24.42%. Процентное содержание свинца существенно повышено внутри малого креста, где также фиксируются вкрапления серебристо-серого цвета. Видимо, на финальном этапе использования этой части формы в ней отливали либо свинцовые изделия, либо изделия из бронзы, сильно легированной свинцом. Внутри большого креста зафиксировано наличие повышенного содержания серебра, что может указывать на использование формы для литья из серебра.

DOI: 10.56304/S1992722323050084

#### ВВЕДЕНИЕ

В результате многолетних археологических исследований установлено, что на территории средневекового города Херсона находились многочисленные ремесленные мастерские, в которых производились предметы из серебра, бронзы и свинца [1, с. 322; 2, р. 163–166; 3, с. 168]. Для характеристики ремесленного производства показательны найденные на территории городища орудия производства, преимущественно матрицы для отливки различных металлических предметов и тигельки, служившие для разлива металла в матрицы [1, с. 322–331, рис. 178–181]. Среди этих находок выделяется литейная форма, предназначавшаяся для изготовления двух видов крестов, носившихся в качестве подвесок в ожерельях (рис. 1). Это единственная, известная сегодня, литейная форма из Херсона, выполненная из бронзы. Судя по находкам из Крыма и с территории Византийской империи, формы для отливки крестов изготавливались в основном из камня [1, рис. 178–180; 4, р. 170, res. 11; 5, S. 630, fig. 1]. Уникальность находки заслуживает ее отдельного изучения.

#### ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Двусторонняя литейная форма<sup>1</sup> найдена в 1966 г. в юго-восточном районе Херсонесского городи-

ща в ходе раскопок И.А. Антоновой около 23 куртины. Форма сделана в виде массивной прямоугольной пластины размером 4.5 × 2.9 см (рис. 1а, 1б) [6, кат. № 261]. На одной стороне формы имеется углубление для отливки небольшого подвесного креста размером 1.55 × 1.75 см, закругленные концы которого украшены лучевыми рельефными звездами (рис. 1б, 2а). На другой стороне формы вырезан равноконечный крест размером 2.8 × 2.8 см с расширяющимися концами с полусферическими выступами на углах. Внутренний контур креста подчеркнут неглубокой врезной линией с мелкими точками (рис. 1а, 3а). Конусовидные каналы для заливки металла расположены у края пластины.

Заливка металла в литниковые каналы могла проводиться только в форму, установленную вертикально. Вероятно, для установки в это положение при отливке малого креста служил выступ на одной из коротких сторон формы. Одновременно в форме мог быть изготовлен только один крест, поскольку литниковые каналы находятся на противоположных сторонах. Предположительно, данная форма могла быть использована при наличии еще двух створок, возможно, гладких, препятствующих вытеканию металла из углублений на обеих сторонах изделия, хотя на их поверхностях не обнаружено следов деталей для совмещения с дополнительными частями. Поверхность формы на стороне с малым крестом имеет больше

<sup>1</sup> Инвентарный номер НЗХТ. № 230/36679.

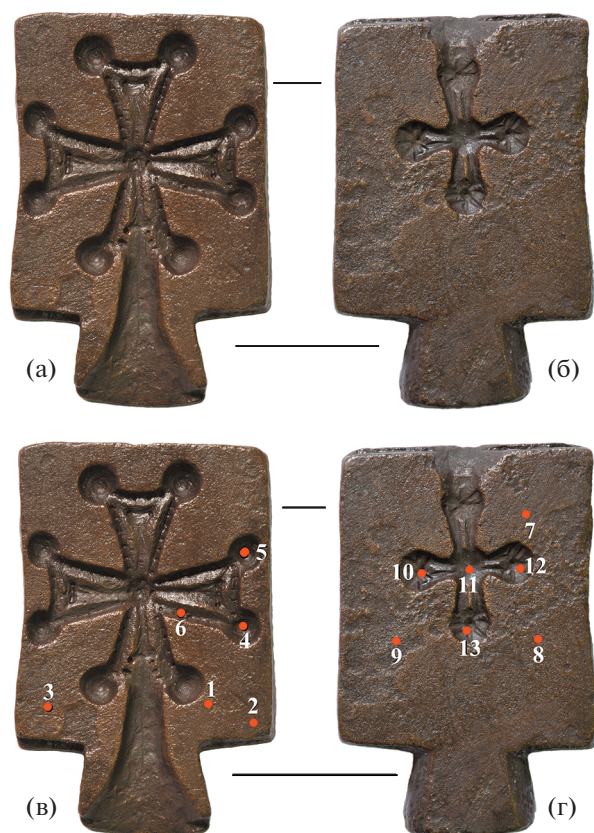


Рис. 1. Бронзовая литейная форма из Херсона: а, б – виды с двух сторон; в, г – виды с двух сторон с указанием точек, в которых было проведено рентгенофлуоресцентное исследование.

повреждений, однако не ясно, служит ли этот факт указанием на большую сработанность или говорит о неблагоприятных условиях нахождения

в земле. В данной форме, вероятно, отливались заготовки для крестов, поскольку на обеих сторонах нет очертаний петли для подвешивания, соответственно, ее дорабатывали отдельно. Считается, что металлические литейные формы отличаются от глиняных или каменных тем, что благодаря хорошей теплопроводности в них быстрее завершается процесс кристаллизации расплава. Металл становится мелкозернистым и поэтому более качественным [7, с. 225].

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

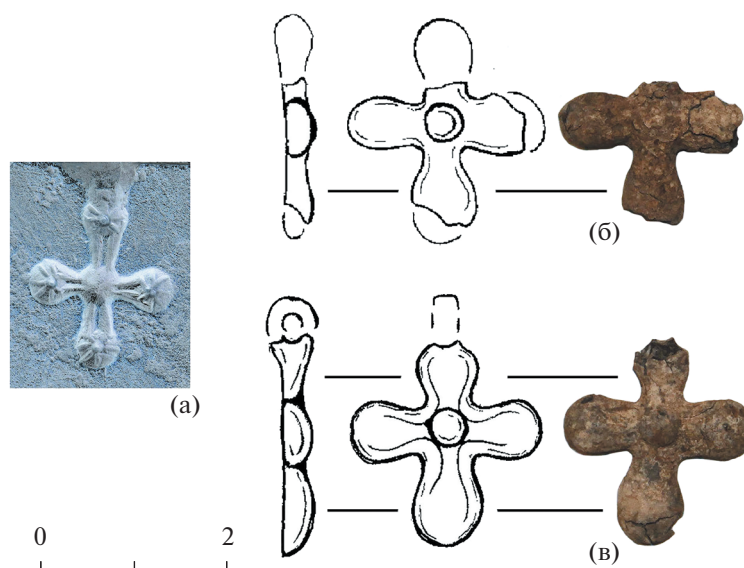
В фондах Государственного историко-археологического музея-заповедника “Херсонес Таврический” был проведен анализ элементного состава литейной формы. Рентгенофлуоресцентное исследование (РФА) формы проводили на энергодисперсионном рентгеновском флуоресцентном спектрометре M1 MISTRAL (Bruker) с полупроводниковым кремний-дрейфовым детектором высокого разрешения (50 кэВ, мощность 50 Вт), программа – XSpctPro. Размер пучка на образце (изучаемая область) составлял  $1.5 \times 1.5$  мм. Регистрацию флуоресцентного излучения проводили “на воздухе”, что позволило детектировать элементы с атомным номером выше 17 (Cl). Исследование элементного состава проводили на очищенном от поверхностных загрязнений и коррозии предмете. Изучали зоны в четырех областях (рис. 1в, 1г): точки 1–3 – открытые участки поверхности на стороне с большим крестом, 4–6 – внутри большого креста, 7–9 – открытые участки поверхности на стороне с малым крестом, 10–13 – внутри малого креста. Место расположения точек измерений Т1–13 указано на рис. 1в, 1г. Результаты измерений представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты измерений элементного состава

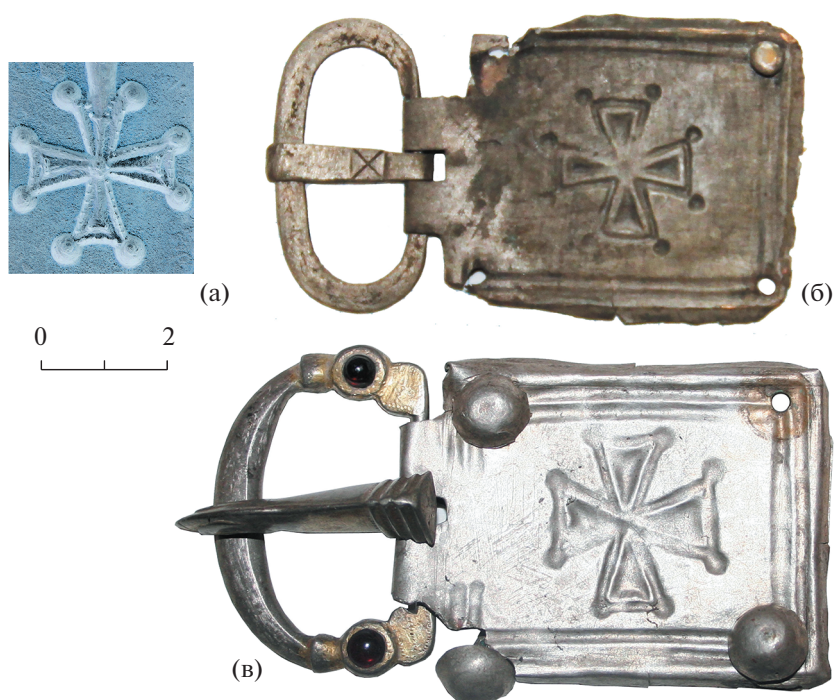
Точки	Cu	Sn	Pb	Ag	Zn	Sb	Fe
1	82.74	9.43	6.42	0.53		0.87	
2	77.94	7.27	14.21	0.32	0.26		
3	82.65	7.04	9.96	0.36			
4	80.22	8.25	10.02	0.86			0.65
5	81.58	7.74	8.17	1.61	0.35		0.55
6	79.22	7.95	11.64			0.68	0.51
7	79.35	8.13	11.54	0.56			0.43
8	78.11	8.14	12.82	0.65	0.28		
9	80.77	8.06	10.04	0.77	0.36		
10	70.76	6.54	22.15	0.55			
11	76.34	6.23	16.88	0.55			
12	70.44	6.25	22.95	0.37			
13	66.85	7.95	24.42	0.46			0.32

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования установлено, что форма отлита из свинцово-оловянистой бронзы, содержание олова варьируется в пределах 6.23–9.43%, свинца – 6.42–24.42%. В незначительном количестве (менее 1%) фиксируются серебро, цинк, сурьма и железо. Процентное содержание свинца существенно повышено внутри малого креста. Если на поверхности его доля составляет 6–12% (табл. 1, 7–9), то внутри доходит до 24% (табл. 1, 13). Визуально на отдельных частях рельефа малого креста можно отметить вкрапления серебристо-серого цвета. Вероятно, на финальном этапе использования этой части формы в ней отливали либо свинцовые изделия, либо изделия из бронзы, сильно легированной свинцом. Внутри большого креста зафиксировано наличие серебра в значении 1.61% (табл. 1, 5), тогда как в других частях литейной



**Рис. 2.** Раннесредневековые кресты с закругленными концами из Юго-Западного Крыма: а — оттиск креста, отливавшегося в бронзовой форме из Херсона, б, в — свинцовые кресты VIII в. из могильника у с. Лучистое.



**Рис. 3.** Оттиск креста, изготовлявшегося в бронзовой форме из Херсона (а); серебряные пряжки с вытисненным изображением креста на щитке второй половины VI—первой четверти VII в. из Юго-Западного Крыма (б, в).

формы его содержание не превышает 1%. Наличие повышенного содержания серебра может указывать на использование формы для литья из серебра.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Литейные формы использовали как для изготовления целого предмета, так и отдельных его конструктивных элементов или заготовки. Кроме

того, в формах отливали восковые или металлические модели для последующей редупликации предметов методом литья по оттиску [7, с. 225]. Обнаруженная в Херсоне форма вполне могла служить основой для тиражирования двух форм крестов, учитывая качество исполнения рельефа изделий.

Небольшие свинцовые кресты, по форме близкие отливавшимся в публикуемой форме, найдены в Юго-Западном Крыму, в гото-аланском могильнике у с. Лучистое, в женском погребении VIII в. (рис. 2б, 2в) [8, рис. 1, 35; 8, 1, 2]. Скорее всего носившиеся гото-аланской женщиной в ожерелье свинцовые кресты были изготовлены в Херсоне, где наряду с формой для изготовления подобных предметов известны находки сырья. Свинцовые заготовки (в виде круглых болванок либо стержней или пластин) выявлены в разных частях городища [1, с. 324–325, рис. 177]. В Крым свинец скорее всего привозили из-за моря – из Малой Азии, где свинцовые рудники известны с древнейших времен в районе Трапезунда, с которым Херсон в средние века имел тесные экономические отношения [1, с. 325].

Кресты с полусферическими выступами по углам расширяющихся концов, подобные отливавшимся в матрице на другой стороне публикуемой формы, пока не найдены (рис. 3а). Однако форма креста хорошо известна по большим серебряным пряжкам с прямоугольным щитком, пользовавшимся особой популярностью в Юго-Западном Крыму у гото-аланских женщин во второй половине VI–первой четверти VII в. (рис. 3б, 3в) [9, с. 274, рис. 172]. Эти пряжки, служившие для застегивания широкого женского пояса, изготавливались скорее всего в Херсоне [2, р. 163–166]. По конструкции и форме язычка, кольца и щитка они подобны остготским и гепидским застегкам, но декорированы в стиле византийской продукции.

Возможно, в публикуемой форме отливались матрицы для штамповки креста на пряжке либо сама форма послужила матрицей для чеканки креста.

Учитывая находки свинцовых крестов и серебряных пряжек с изображением креста, можно говорить о том, что публикуемая литейная форма из Херсона использовалась в раннесредневековое время. Находки подобного рода позволяют расширить знания о ремесленном производстве в раннесредневековом Крыму.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №20-18-00076, <https://rscf.ru/project/20-18-00076/> Проект “Эволюция городов на Внутренней гряде Крымских гор в Средние века и Новое время”.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Якобсон А.Л.* Раннесредневековый Херсонес М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. № 63. 364 с.
2. *Aibabine A.I.* // *Outils et ateliers d'orfèvre des temps anciens.* Saint-Germain-en-Laye, 1993. P. 163.
3. *Айбабин А.И.* Этническая история ранневизантийского Крыма. Симферополь: Дар, 1999. 352 с.
4. *Çoruhlu T. Ören* // *Byzas.* 2012. V. 15. P. 163.
5. *Bosselmann-Ruickbie A.A.* // *Lebenswelten zwischen Archäologie und Geschichte.* Festschrift für Falko Daim zu seinem 65. Geburtstag, RGZM Monographien 150 / Eds. Drauschke J. et al. Mainz: Verlag des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 2018. S. 629.
6. *Наследие византийского Херсона* / Ред. Яшаева Т.Ю. и др. Севастополь: Телескоп; Остин: Институт классической археологии, 2011. 708 с.
7. *Минасян Р.С.* Металлообработка в древности и средневековье. СПб: Изд-во Государственного Эрмитажа, 2014. 472 с.
8. *Хайрединова Э.А.* // МАИЭТ. 2007. Вып. XIII. С. 151.
9. *Айбабин А.И., Хайрединова Э.А.* Крымские готы страны Дори (середина III–VII в.). Симферополь: ООО “Антиква”, 2017. 368 с.