

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СРЕДНЕВЕКОВЫХ ТИГЛЕЙ ИЗ ПЕРЕЯСЛАВЛЯ РЯЗАНСКОГО

© 2018 г. В.И. Завьялов^{1,*}, О.А. Лопатина^{1,**}, В.В. Судаков^{2,***}

¹ Институт археологии РАН, Москва, Россия

² Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник, Россия

* E-mail: v_zavyalov@list.ru

** E-mail: lopatina.olga@gmail.com

*** E-mail: sudakov_v@mail.ru

Поступила в редакцию 27.03.2017 г.

В статье рассматривается серия тиглей (3 целых и 15 фрагментов), найденных при раскопках средневекового города Переяславль Рязанский. Изделия датируются XIII–XIV вв. По морфологии тигли представлены разными видами: открытые тонкостенные конусовидные с выделенным сливом и округлым дном, цилиндрические с округлым дном, открытые толстостенные в виде небольшого блюда, полузакрытые ложковидные с округлым дном и вертикальной двурогой ручкой. Решается задача выявления исходной технологической информации об особенностях использованной глины и о составе формовочных масс тиглей. Кроме этого, прослеживается связь между этой технологической информацией и морфологией тиглей. Установлено определенное разнообразие как глинистого сырья, так и рецептов формовочных масс. Использовались глины разной степени ожелезненности с разным составом естественных минеральных примесей. В качестве искусственных примесей в формовочную массу специально вводились такие компоненты, как измельченный древесный уголь, растительная органика, карбонаты. Наиболее четко удалось проследить связь открытых тонкостенных тиглей и формовочной массы, составленной из нежелезненной глины и измельченного древесного угля.

Ключевые слова: Переяславль Рязанский, тигель, глинистое сырье, формовочная масса.

DOI: 10.31857/S086960630001632-6

Одним из важнейших видов ремесленной деятельности населения средневекового Переяславля Рязанского была цветная металлообработка. Это производство документируется многочисленными находками шлаков, фрагментами проволоки, слитков, заготовок, литейных форм, тиглей. Большая коллекция последних собрана при археологических исследованиях у вала кремля (раскопы 1986 и 1988 гг.). Исследования проводились на участке между крепостным валом и бывшим архиерейским садом (рис. 1). Общая вскрытая площадь составила 145 м² (Судаков, 1987, 1989).

Стратиграфия культурного слоя раскопов в целом следующая. Верхняя часть культурного слоя, начинающегося под асфальтовой дорогой, — плотная супесь серого цвета с большим количеством строительного мусора мощностью до 50 см. Ниже идут слои темно-серого, серовато-коричневого или темно-коричневого цветов с прослойками, линзами или просто отдельны-

ми включениями обожженной и необожженной глины, углей, золы, органики. Максимальная мощность данных слоев — около 80 см. Подстилает культурный слой серый однородный суглинок — погребенная почва (предматерик) — мощностью 5–30 см. Материк — коричневая глина. Грунт сухой, плохо сохраняющий изделия из органических материалов.

Культурный слой в данной части кремля в отличие от других участков, датируется в основном временем не позднее XV в. Слоев XVI–XVII вв. здесь нет, встречаются только отдельные предметы и немногочисленные фрагменты керамики. Это объясняется не только смывом слоя из-за уклона местности, но и тем, что по крайней мере с XVI в. здесь проходила дорога — следы канав от нее фиксируются в материке. В целом слой датируется серединой XIII–XV в., при этом основную мощность составляют напластования XIV–XV вв. В материке вскрыта часть кладбища первой половины XII в.

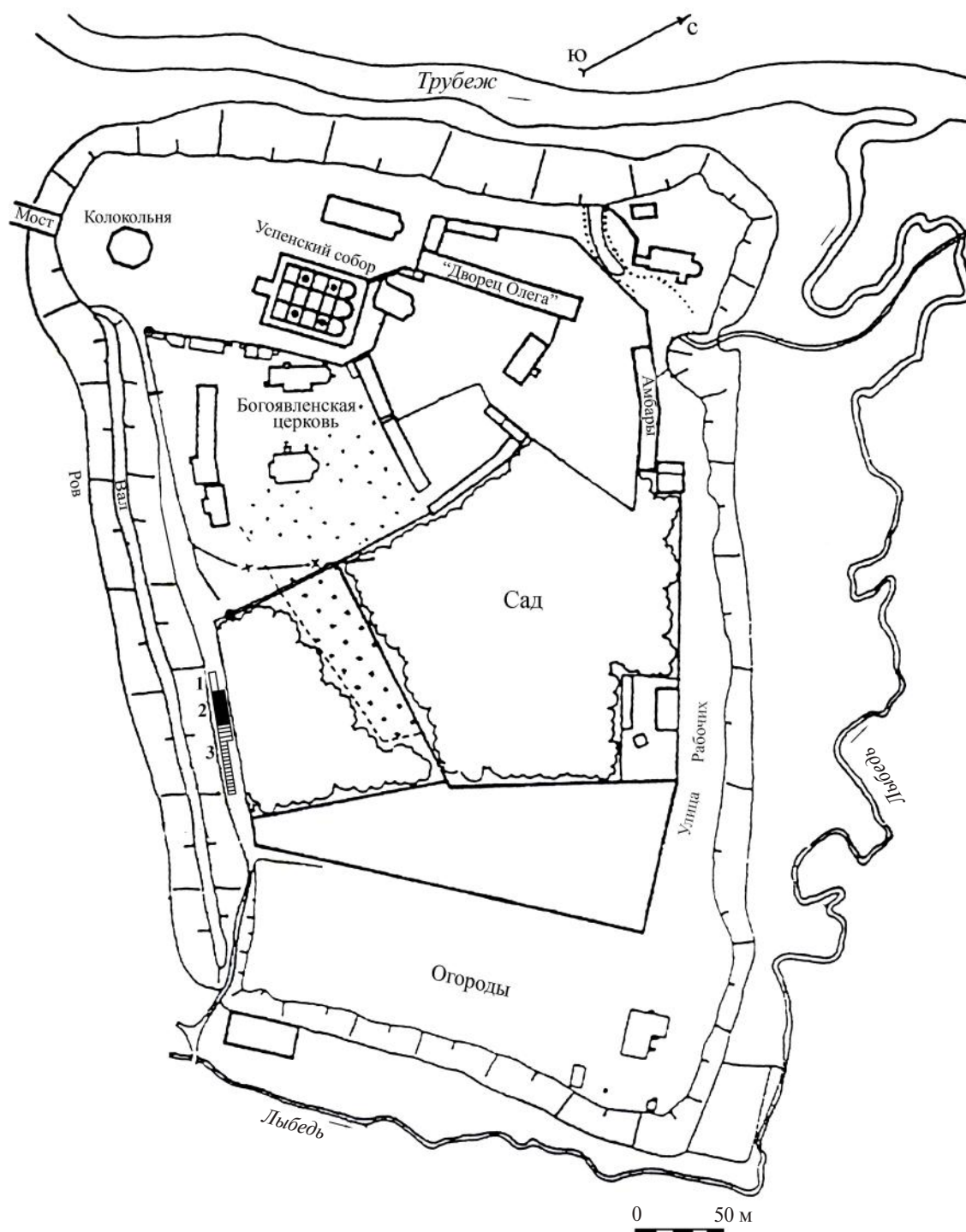


Рис. 1. План кремля Переяславля Рязанского с раскопами. 1 — раскоп 1986 г.; 2 — 1988 г.; 3 — 1990 г.

Fig. 1. Plan view of the Pereyasavl Ryazanskiy Kremlin with excavation sites

За два года раскопок была собрана значительная коллекция тиглей (7 целых и более 200 фрагментов). Большинство тиглей имеет форму небольшого конуса с округлым дном и прямыми стенками. Их высота от 3 до 6 см. Чаще всего это достаточно тонкостенные изделия — 3–4 см

у края венчика и 5–6 см в донной части. Поверхности несут следы остекловывания, зачастую до губчатого состояния. На нескольких тиглях сохранились остатки металла. Специального исследования форм тиглей Переяславля Рязанского пока не проводилось.

Следует отметить, что фрагменты тиглей концентрировались на раскопе 1988 г.: здесь найдено 4 целых и 140 фрагментов, в то время как на раскопе 1986 г. — 3 целых и 63 фрагмента. Показательно, что в раскопе 1990 г., который с востока примыкал к раскопу 1988 г., найдено всего четыре фрагмента тиглей. По хронологии керамического комплекса основная часть тиглей может быть датирована XIII—XIV вв. Все тигли и их фрагменты хранятся в Рязанском историко-архитектурном музее-заповеднике.

Нами был предпринят технологический анализ серии фрагментов тиглей с целью определения особенностей глинистого сырья, из которого они были изготовлены, и формовочных масс. Исследование проводилось в Институте археологии РАН, в группе «История керамики» по методике, разработанной А.А. Бобринским (1978; 1999. С. 5–47). Наблюдения велись по свежим изломам с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10. Исходные данные о глинистом сырье включают в себя информацию об ожелезненности глины, ее пластичности, а также о составе естественных примесей, находящихся в составе залежи. Для определения степени ожелезненности глины небольшие фрагменты изделий нагревались в муфельной печи в окислительной среде до 850° С. Основанием для определений была окраска черепка после нагревания (Цетлин, 2006). Для заключений о степени пластичности (запесоченности) использовалась разработанная ранее шкала (Лопатина, Каздым, 2010). Информация о формовочной массе представлена данными о минеральных и органических примесях, вводившихся специально и об их концентрации.

Морфология, внешние особенности. Из серии обломков, предположительно отнесенных к тиглям, для анализа отобраны 15 наиболее крупных экземпляров, которые с наибольшей степенью надежности можно было отнести к тиглям по особенностям морфологии, а также следам остекловывания и расплавленного металла. Отобранные фрагменты представляют собой обломки разных тиглей, представленных фрагментами верхних частей, донышек или стенками.

Облик имеющихся фрагментов позволяет заключить, что в нашу выборку попали тигли по крайней мере трех разных форм: открытые конусовидные с выделенным сливом и округлым дном (рис. 2, 1–3); цилиндрические с округлым дном (рис. 2, 6); изделия в виде небольшого блюда (рис. 2, 7).

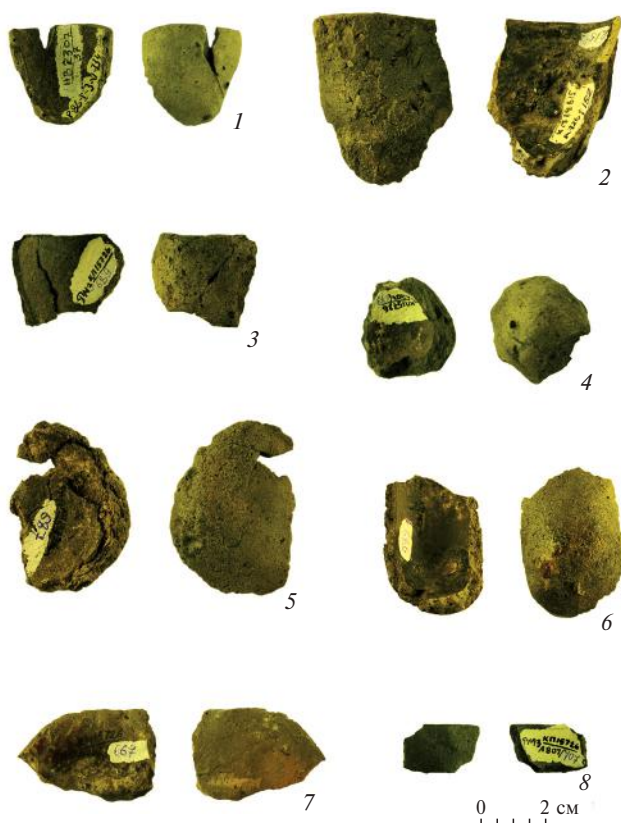


Рис. 2. Тигли из Переяславля Рязанского. 1 (A726/37), 2 (A726/152) — конусовидные тигли с выделенным сливом, полный профиль; 3 (A807/689) — фрагмент верхней части тигля конусовидной формы с выделенным сливом; 4 (A807/679), 5 (A807/687) — донные части тиглей с округлым дном; 6 (A807/686) — донная часть цилиндрического тигля с округлым дном; 7 (A807/667) — фрагмент верхней части тигля блюдцевидной формы; 8 (A807/707) — фрагмент верхней части тигля. Номер в скобках соответствует Книге поступлений в фонды Рязанского историко-архитектурного музея-заповедника (РИАМЗ).

Fig. 2. Crucibles from Pereyaslavl Ryazanskiy

Помимо описанных фрагментов имелись три целых тигля, которые, однако, в виду экспозиционной ценности, остались недоступными для получения свежих сколов. Это округлодонный тигель с раздутым в верхней части туловом и суженным устьем (рис. 3, 1), вокруг которого заметны отпечатки тканевой прокладки, а также два маленьких полузакрытых ложковидных тигля с округлым дном и вертикальной двурогой ручкой (рис. 3, 2, 3). Внешний осмотр этих находок позволил сделать лишь самые общие наблюдения о составе примесей.

Некоторые из исследованных образцов несли следы обмазки. Так, фрагмент конусовидного тигля с выделенным сливом (рис. 2, 2) был об-

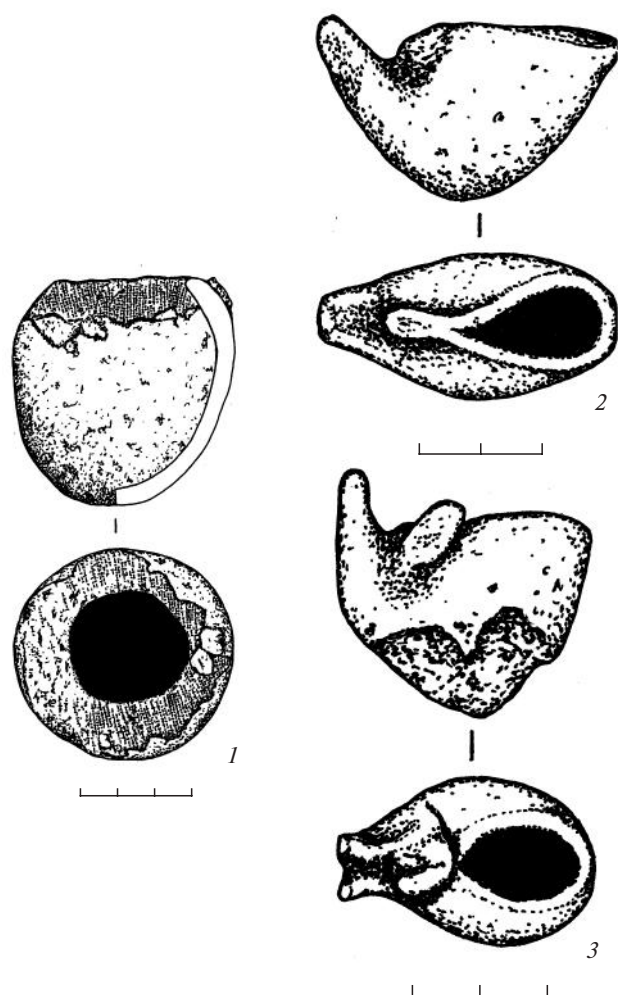


Рис. 3. Целые тигли из Переяславля Рязанского. 1 – А726/135; 2 – А807/691; 3 – А807/696. Буквенно-цифровой номер соответствует Книге поступлений в фонды РИАМЗ.

Fig. 3. Unbroken crucibles from Pereyaslavl Ryazanskiy

мазан снаружи в нижней части тонким слоем ожеженной сильнозапесоченной глины. Под воздействием высоких температур этот слой превратился почти в сплошную губчатую массу, особенно в придонной части, и сохранился лишь местами. Сам же тигель, изготовленный из нежеженной глины, не испытал серьезных температурных деформаций. Обмазывание тиглей дополнительным слоем глины использовалось для снижения температурного стресса у тиглей с нижним подогревом (Bayley, Rehren, 2007. С. 50).

Обмазка, зафиксированная на целом герметичном тигле (Фатюнина, 2017), была расположена только в верхней части тигля и неслала отпечатки ткани (рис. 3, 1). Глина, используемая

для обмазки, сильно отличалась от глины тигля гораздо более сильной запесоченностью. Функциональная нагрузка этого дополнительного слоя глины была другой. Скорее всего, обмазка создавалась в процессе примазывания глиняной пробки на тканевой прокладке.

Особенности глинистого сырья. В результате проведенного исследования установлено, что в качестве исходного сырья для производства тиглей использовалось глинистое сырье, различающееся по степени ожеженности, запесоченности (пластичности) и по составу естественных минеральных примесей. Разные особенности ожежения использованных глин проявились в разной окраске фрагментов нагретых в муфельной печи до 850° С от практически белого до ярко-оранжевого. Большая часть тиглей изготовлена из нежеженной и слабожеженной глины (12 образцов). Различались концентрация и размерные особенности естественной песчаной примеси в глинистом сырье.

В отношении специфических минеральных естественных примесей можно отметить следующее. К таковым, скорее всего, можно отнести редкие включения черного цвета, которые в изломе имеют структуру шлака в виде мелкопузырчатой массы, часто обладающей блеском. На поверхности изделий эти включения представляют собой черные гладкие выпуклости-выпады округлой формы размером от 0.2 до 2 мм. Можно предположить, что данные включения являются частицами пирита (серного колчедана), связанного с залежью глины. В гончарном производстве эта примесь считается вредной, поскольку после обжига она дает так называемую черную мушку, которая представляет собой легкоплавкий шлак черного цвета в виде выплавов на поверхности изделий (Чаяс и др., 1988. С. 281; Юшкевич, Роговой, 1969. С. 10). В пользу такого предположения говорят небольшие концентрации этих включений, зачастую их чрезвычайная редкость. Эта примесь отмечена во всех образцах из нежеженных и слабожеженных глин, что, скорее всего, говорит о близости мест добычи такого сырья. Образцы из ожеженной глины подобных включений не содержали, кроме одного фрагмента тигля. Такая же примесь отмечена не только в формовочной массе тиглей, но и бытовой посуды. Однако нельзя исключать, что описываемые включения могут иметь искусственное происхождение и представлять собой частицы дробленого шлака.

В целом можно отметить, что использование глин, различающихся по пластичности и степени ожелезненности, а также с разным составом естественных минеральных примесей, говорит об эксплуатации различных источников сырья для производства тиглей.

Составление формовочной массы. В качестве искусственных добавок в формовочной массе изделий отмечены как органические (древесный уголь, растительная органика), так и минеральные примеси (дресва песчаниковая, дробленая карбонатная порода).

Наиболее массовой в исследуемых материалах была примесь дробленого **древесного угля**, который фиксировался в изломах с темной сердцевинной черепка. Чаще всего изломы имели цветовую слоистость с резкими границами, были обесцвечены по краям и имели темно-серую или черную середину. Частицы угля сохранились только в пределах темного слоя излома. На обесцвеченных участках, прилегающих к поверхностям, они выгорали.

Размеры частиц не превышают 0.5–0.7 мм, что указывает на то, что уголь измельчался до пылевидного состояния. Концентрация неодинакова в разных образцах, но, как правило, довольно высокая: от 1:3 (1 часть угля на 3 части глины) до единичных включений. На искусственный характер этой примеси указывают следы ее явной сортировки и высокая концентрация.

Измельченная растительная органика отмечена в двух образцах. В формовочной массе тигля (рис. 2, 7) она представлена многочисленными пустотами от выгоревших травянистых частиц удлинённых пропорций. Их размер — от 0.5 до 8 мм в длину, причем мелкие преобладают. Облик этой примеси напоминает навоз жвачных животных, однако, с уверенностью утверждать это невозможно, поскольку края травянистых частиц ровные и не имеют зубчатости.

Растительная примесь в другом образце представлена отпечатками как мелких травянистых частиц, так и гладких дуговидных являвшихся, вероятно, покровными чешуйками каких-то зерен. Данная примесь, возможно, представляет собой отходы молотбы.

Карбонаты представлены частицами белого, сероватого и желтовато-белого цвета размером от 0.1 до 0.6 мм. Включения сравнительно мягкие, слегка окатанные. С неразбавленной соляной кислотой реагируют по-разному. В одном

образце (рис. 2, 5) бурно вскипают и растворяются, а в другом (рис. 2, 3) реагирует чрезвычайно слабо. Предположительно карбонаты присутствуют в формовочной массе целого тигля (рис. 3, 3), где они фиксируются как частицы беловатого цвета, угловатой формы, со слегка сглаженными углами. Во всех образцах включения карбонатов довольно стандартного размера 0.3–0.7 мм, что указывает скорее всего на специальную сортировку, однако их концентрация различна.

Дресва песчаниковая в виде включений размером до 3 мм, сложенных мелкими кварцевыми угловатыми, реже окатанными частицами розоватого цвета.

Описанные компоненты зафиксированы в составе рецептов формовочных масс: 1) глина + древесный уголь (11 образцов); 2) глина + + измельченная растительная органика (1 образец); 3) глина + древесный уголь + карбонаты (2 образца); 4) глина + измельченная растительная органика + дресва (1 образец).

Обсуждение результатов. Специфика тиглей как сосудов, используемых в металлургии, подробно рассмотрена в британской исследовательской литературе (например: Tylecote, 1982; Bayley, 1992; Craddock, 1995; Bayley, Rehren, 2007). В изучении тиглей выделяют два направления. Одно базируется на исследовании форм тиглей, материалов, из которых они изготовлены, а также их тепловых свойств (способность удерживать или, напротив, проводить тепло). В основе другого направления лежит изучение функциональных категорий, связанных с тремя основными группами процессов, которые могут происходить в тиглях, — цементация, пробирование металла и его плавление. Природа этих процессов может принципиально определять форму тиглей и виды сырья для их производства. Однако, несмотря на определенный детерминизм, связанный с технологическими требованиями к тиглям, их формы и материалы для их изготовления могут иметь существенные различия, которые несут культурную информацию о навыках и видах деятельности мастеров (Bayley, Rehren, 2007. Р. 53).

В настоящей работе затрагивается только одна сторона исследования тиглей, касающаяся особенностей сырья и составления формовочных масс для их изготовления.

Среди исследованных изделий чаще других встречается рецепт *глина + древесный уголь* —

11 образцов. В качестве сырья в этом рецепте выступает преимущественно нежелезненная и слабожелезненная глина высокой и средней пластичности. Такой состав отмечен в девяти образцах. Они представлены тиглями открытого типа, преимущественно венчиками со сливом или без него, фрагментами округлых донышек, в частности, конусовидных. Стенки относительно тонкие (2–5 мм), утолщаются в донной части до 6–7 мм. С внешней стороны все образцы несли следы остекловывания разной интенсивности, иногда до губчатого состояния. Наиболее сильное остекловывание наблюдалось в донных частях. Такое явление исследователи связывают с определенным способом нагревания тиглей — снизу (Bayley, Rehren, 2007. С. 50).

Нежелезные и слабожелезные глины, из которых изготовлена рассматриваемая группа тиглей из Переяславля Рязанского, содержат незначительное количество окислов железа, что и обуславливает их светлую окраску. Известно, что окислы железа снижают температуру плавления глины (Юшкевич, Роговой, 1969. С. 29, 159), поэтому в нежелезных глинах свойство огнеупорности, т.е. способности противостоять воздействию высоких температур не расплавляясь, проявляется выше, чем в железных. Хотя на свойство огнеупорности глин влияют не только окислы железа, но и другие элементы (Юшкевич, Роговой, 1969. С. 29).

Судя по опубликованным данным, огнеупорные глины широко использовались для изготовления некоторых видов средневековых тиглей, что отмечено в материалах Гнёздовского поселения (Ениосова, Митоян, 1999), домонгольского Владимира (Ениосова, Жарнов, 2006), средневекового Новгорода (Ениосова, Ререн, 2011). Использование огнеупорных глин для производства открытых конусовидных тиглей зафиксировано на памятниках позднего болгарского средневековья XII–XIV вв. (Дончева, 2013. С. 246).

Вместе с тем рецепт с добавлением мелкодробленого древесного угля дважды встречен в сочетании с железистой сильнозапесоченной глиной. При этом такой состав использовался для производства морфологически сходных тиглей с тонкими стенками и следами остекловывания снаружи, т.е. легкоплавкие железные глины также считались пригодными для изготовления аналогичной посуды для литья, хотя и в меньшей степени.

Добавка древесного угля в формовочную массу сосудов для плавки металла была весьма рас-

пространенной в средневековье. Скорее всего, эта примесь универсальна и применялась для изготовления тиглей разного функционального назначения. Так, в новгородских тиглях мелко растертый уголь отмечен в формовочных массах цилиндрических тиглей для плавки свинцовых глазурей первой половины XI в., а также в миниатюрных светлоглиняных тиглях с конусовидным дном конца XII — начала XIII в., которые, по предположению Н.В. Ениосовой, использовались для приготовления ртутной амальгамы (Ениосова, Ререн, 2011. С. 246, 251). Возможно, специальную примесь дробленого угля содержала какая-то часть сосудов для плавки металла из ювелирного комплекса Владимира конца XII — первой трети XIII в. (Ениосова, Жарнов, 2006). Данные петрографического анализа этого материала указывают на «включения угля и углефицированного органического вещества». Остается не ясным, имеет ли эта примесь искусственное или естественное происхождение (Ениосова, Жарнов, 2006. С. 66).

Широкое распространение в формовочной массе мелко растертого угля, скорее всего, объясняется определенным функциональным назначением этой примеси. В современном производстве силикатов угольные добавки имеют определенное назначение — создавать восстановительную среду в толще черепка, благодаря чему интенсифицируются процессы спекания глины, которые начинаются при температуре на 100–120° С меньшей, чем обычно (Юшкевич, Роговой, 1969. С. 39, 161; Августиник, 1975. С. 189–191). Кроме того, уголь сам по себе является дополнительным топливом, которое усиливает процессы горения: его низкотемпературное беспламенное горение в толще черепка начинается на 100–150° С раньше, чем в обычных условиях (Бурлаков, 1972. С. 120, 160). По данным Р.Ф. Тиликота, добавки графита или углерода, такие как угольная пыль, уменьшают тенденцию к расплавлению тигля (Tylecote, 1982. P. 241).

В целом уголь, как и любая органическая добавка, в процессе температурного воздействия выгорает и создает в черепке пористость. Следует отметить, что примесь древесного угля, обнаруженная в тиглях Переяславля Рязанского, чаще всего до конца не выгорала, что фиксировалось в толще излома, несмотря на следы воздействия высоких температур. Возможно, это связано с быстротой высокотемпературного воздействия, в процессе которого примесь просто не успевала выгореть.

Следующий рецепт — *глина + измельченная растительная примесь* — зафиксирован только в одном фрагменте открытого тигля, форма которого скорее всего напоминала блюдо. Тигель изготовлен из ожелезненной сильнозапасоченной легкоплавкой глины. Толщина его стенок составляет 8 мм. Это наиболее толстостенный сосуд из выборки. С внешней стороны признаки воздействия высоких температур отсутствуют, зато внутренняя поверхность тигля несет следы расплава красного цвета, который местами имеет губчатую структуру, особенно по самому краю венчика. Подобные морфологические признаки имеют новгородские сосуды-купели начала XI в., которые использовались для отделения серебра от примесей. Нагревание в процессе купели происходило сверху, чем и объясняются следы витрификации с внутренней стороны сосуда (Ениосова, Ререн, 2011. С. 247, 248). Выдвинутое нами предположение о принадлежности рассмотренного тигля к купелям нуждается в проведении дополнительного анализа следов металла на стенке тигля, поскольку морфологические характеристики и особенности примесей недостаточны для однозначного вывода о назначении этого сосуда.

Пока мало информации об изделиях, изготовленных по рецепту *глина + древесный уголь + карбонаты*. Данные о морфологии этих тиглей очень мозаичны. Сюда отнесен один венчик с выделенным сливом, предположительно конусовидного тигля, донная часть тигля неясной формы с округлым дном и, предположительно, один целый полузакрытый ложковидный тигель с ручкой-выступом, который подвергся только визуальному осмотру. В целом эта группа изделий оставляет впечатление неоднородности, что выражается в разнообразии качественного и количественного состава самих карбонатов, зафиксированных нами. Данных для сравнения этих тиглей с изделиями с аналогичной искусственной примесью пока нет. В современном производстве силикатов карбонаты (например, известняк, мел, доломит) могут специально добавляться в глину как порообразующая примесь (Бурлаков, 1972. С. 114).

Что-то определенное сказать об изделии, изготовленном по рецепту *ожелезненная низкопластичная глина + измельченная растительная органика + дресва*, пока невозможно. Это фрагмент стенки тигля толщиной 4–5 мм со следами остекловывания с внешней стороны.

Таким образом, в результате проведенного исследования получена информация об особенностях отбора исходного сырья и составления формовочных масс тиглей XIII–XIV вв. из Переяславля Рязанского. Полученные данные позволяют говорить об определенном разнообразии этих особенностей, даже в рамках имеющейся незначительной выборки. Пока недостаточно данных, чтобы судить о том, насколько это разнообразие связано с функцией тиглей или конкретными традициями мастеров.

Заключения о связи форм тиглей и материалов, из которых они были изготовлены, носят предварительный характер. Единственный толстостенный сосуд в виде блюда со следами теплового воздействия сверху существенно отличается также и по особенностям сырья и формовочной массы, что позволяет предполагать его особое функциональное назначение (возможно, купель).

Большая часть тиглей изготовлена из пластичной нежелезненной и слабожелезненной глины с примесью мелкодробленого древесного угля. Они имели тонкие стенки со следами теплового воздействия с внешней стороны. Морфологически чаще всего представлены фрагментами венчиков со сливом или без и донными частями округлой формы. Среди них имеются конусовидные тигли со сливом. Вместе с тем морфологически сходные изделия могли быть изготовлены из иных глин с использованием иных рецептов формовочных масс, что встречается, правда, значительно реже.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 15-01-00153.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Августиник А. И. Керамика. 2-е изд. Л.: Стройиздат, 1975. 591 с.
- Бобринский А. А. Гончарство Восточной Европы. Источники и методы изучения. М.: Наука, 1978. 272 с.
- Бобринский А. А. Гончарная технология как объект историко-культурного изучения // Актуальные проблемы изучения древнего гончарства. Самара: Изд-во Самар. гос. пед. ун-та, 1999. С. 5–109.
- Бурлаков Г. С. Основы технологии керамики и искусственных пористых заполнителей. М.: Высш. школа, 1972. 420 с.
- Дончева С. М. Типы и назначение литейных сосудов в средневековой Болгарии // Stratum plus. 2013. № 6: Культурные слои веры. С. 243–254.
- Ениосова Н. В., Жарнов Ю. Э. Ювелирный производственный комплекс из «Ветчаного города» домонгольско-

- го Владимира // Российская археология. 2006. № 2. С. 64–80.
- Ениосова Н.В., Митоян Р.А. Тигли Гнёздовского поселения // Археологический сборник. Памяти М.В. Фехнер. М.: ГИМ, 1999 (Тр. ГИМ; вып. 111). С. 54–63.
- Ениосова Н.В., Ререн Т. Плавильные сосуды новгородских ювелиров // Новгородские археологические чтения — 3. Вел. Новгород: НГОМЗ, 2011. С. 243–254.
- Лопатина О.А., Каздым А.А. О естественной примеси песка в древней керамике (к обсуждению проблемы) // Древнее гончарство: итоги и перспективы изучения. М.: ИА РАН, 2010. С. 46–57.
- Судаков В.В. Отчет об охранных раскопках в г. Рязани в 1986 г. // Архив ИА РАН. Р-1. 1987. № 12119.
- Судаков В.В. Отчет об охранных раскопках в Кремле г. Рязани в 1988 г. // Архив ИА РАН. Р-1. 1989. № 14169.
- Фатюнина О.А. Герметичный тигель из Переяславля Рязанского // КСИА. 2017. Вып. 247. С. 372–383.
- Цетлин Ю.Б. Об определении степени ожелезненности исходного сырья для производства глиняной посуды // Вопросы археологии Поволжья. Вып. 4. Самара: Научно-техн. центр, 2006. С. 421–425.
- Чаус К.В., Чистов Ю.Д., Лабзина Ю.В. Технология производства строительных материалов, изделий и конструкций: учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1988. 448 с.
- Юшкевич М.О., Роговой М.И. Технология керамики. 3-е изд. М.: Изд-во лит. по строительству, 1969. 350 с.
- Bayley J. Metalworking ceramics // *Medieval Ceramics*. 1992. V. 16. P. 3–10.
- Bayley J., Rehren T. Towards a functional and typological classification of crucibles // *Metals and Mines Studies in Archaeometallurgy*. L.: Archetype: British Museum, 2007. P. 46–55.
- Craddock P.T. Early Metal Mining and Production. Washington: Smithsonian Institution Press, 1995. 363 p.
- Tylecote R.F. Metallurgical Crucibles and Crucible Slags // *Archaeological Ceramics* / Eds J.S. Olin, A.D. Franklin. Washington: Smithsonian Institution Press, 1982. P. 231–242.

TECHNOLOGICAL ANALYSIS OF MEDIEVAL CRUCIBLES FROM PERIYASLAVL RYAZANSKIY

Vladimir I. Zavyalov^{1,*}, Olga A. Lopatina^{1,**}, Vasilii V. Sudakov^{2,***}

¹ Institute of Archaeology RAS, Moscow, Russia

² Ryazan Historical and Architectural Museum-Reserve, Russia

* E-mail: v_zavyalov@list.ru

** E-mail: lopatina.olga@gmail.com

*** E-mail: sudakov_v@mail.ru

The article considers a series of crucibles (3 unbroken ones and 15 fragments) found during excavations of the medieval city of Pereyaslavl Ryazanskiy. The objects date back to the 13th–14th centuries. In terms of their morphology, the crucibles are represented by different types: open thin-walled cones with a separate drain and rounded bottom, cylindrical with rounded bottom, open thick-walled in the shape of a small saucer, half-closed spoon-shaped with rounded bottom and a two-sided vertical handle. The authors deal with revealing initial technological information regarding the features of clay used and the composition of the molding masses in the crucibles. In addition, there is a link traced between this technological information and the morphology of the crucibles. A certain variety of both argillaceous raw materials and recipes of molding composition was found. Clays of different ferruginous degrees with different composition of natural mineral admixtures were used. Such ingredients as crushed charcoal, vegetable organics, and carbonates were specially introduced into the molding composition as artificial admixtures. The connection between open thin-walled crucibles and the molding composition of non-ferruginous clay and crushed charcoal was most clearly traced.

Keywords: Pereyaslavl Ryazanskiy, crucible, argillaceous raw materials, molding composition.

REFERENCES

- Avgustinik A.I., 1975. *Keramika* [Ceramics]. 2nd ed. Leningrad: Stroyizdat. 591 p.
- Bayley J., 1992. Metalworking ceramics. *Medieval Ceramics*, 16, pp. 3–10.
- Bayley J., Rehren T., 2007. Towards a functional and typological classification of crucibles. *Metals and Mines Studies in Archaeometallurgy*. London: Archetype: British Museum, pp. 46–55.
- Bobrinskiy A.A., 1978. *Goncharstvo Vostochnoy Evropy. Istotchniki i metody izucheniya* [Pottery of Eastern Europe. Sources and methods of study]. Moscow: Nauka. 272 p.
- Bobrinskiy A.A., 1999. Pottery technology as an object of historical and cultural study. *Aktual'nye problemy izucheniya drevnego goncharstva* [Urgent issues of studying ancient pottery]. Samara: Izd. Samar. gos. ped. univ., pp. 5–109. (In Russ.)
- Burlakov G.S., 1972. *Osnovy tekhnologii keramiki i iskusstvennykh poristyykh zapolniteley* [Fundamentals of ceram-

- ics technology and artificial porous fillers]. Moscow: Vysshaya shkola. 420 p.
- Chaus K.V., Chistov Yu.D., Labzina Yu.V.*, 1988. Tekhnologiya proizvodstva stroitel'nykh materialov, izdeliy i konstruktsiy: uchebnik dlya vuzov [Technology of production of construction materials, products and structures: a textbook for universities]. Moscow: Stroyizdat. 448 p.
- Craddock P.T.*, 1995. Early Metal Mining and Production. Washington: Smithsonian Inst. Press. 363 p.
- Doncheva S.M.*, 2013. Types and functions of casting vessels in the medieval Bulgaria. *Stratum plus*, 6, pp. 243–254. (In Russ.)
- Eniosova N.V., Mitoyan R.A.*, 1999. Gnezdovo settlement crucibles. *Arkheologicheskiiy sbornik. Pamyati M.V. Fekhnner* [Collected papers in archaeology. In memory of M.V. Fekhnner]. Moscow: GIM, pp. 54–63. (Trudy GIM, 111). (In Russ.)
- Eniosova N.V., Reren T.*, 2011. Melting vessels of Novgorod jewelers. *Novgorodskie arkheologicheskie chteniya — 3* [Novgorod Archaeological Readings — 3]. Velikiy Novgorod: Novg. gos. muzey-zapovednik, pp. 243–254. (In Russ.)
- Eniosova N.V., Zharnov Yu.E.*, 2006. Jewelry production association form “Vetchany Gorod” of pre-Mongol Vladimir. *Russ. Arkheologiya* [Russ. Archaeology], 2, pp. 64–80. (In Russ.)
- Fatyunina O.A.*, 2017. A hermetic crucible from Pereyasavl Ryazanskiy. *KSIA* [Brief Communications of the Institute of Archaeology], 247, pp. 372–383. (In Russ.)
- Lopatina O.A., Kazdym A.A.*, 2010. O yestestvennoy primesi peska v drevney keramike (k obsuzhdeniyu problemy). [On the natural admixture of sand in ancient ceramics (to the issue discussion)]. *Drevnee goncharstvo: itogi i perspektivy izucheniya* [Ancient pottery: results and prospects of studying]. Moscow: IA RAN, pp. 46–57. (In Russ.)
- Sudakov V.V.* Otchet ob okhrannykh raskopkakh v g. Ryazani v 1986 g. [Report on Salvage Excavations in Ryazan in 1986]. *Arkhib IA RAN* [The Archive of the Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences], R-1, 1987, № 12119. (Unpublished).
- Sudakov V.V.* Otchet ob okhrannykh raskopkakh v Kremle g. Ryazani v 1988 g. [Report on salvage excavations in the Kremlin of Ryazan in 1988]. *Arkhib IA RAN* [The Archive of the Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences], R-1, 1989, № 14169. (Unpublished).
- Tsetlin Yu.B.*, 2006. Ob opredelenii stepeni ozheleznennosti iskhodnogo syr'ya dlya proizvodstva glinyanoy posudy [Determination of the ferrugination degree of the raw material for pottery production]. *Voprosy arkheologii Povolzh'ya* [The Issues of the Volga Region Archaeology], 4. Samara: NTTs, pp. 421–425. (In Russ.)
- Tylecote R.F.*, 1982. Metallurgical Crucibles and Crucible Slags. *Archaeological Ceramics*. J.S. Olin, A.D. Franklin, eds. Washington: Smithsonian Inst. Press, pp. 231–242.
- Yushkevich M.O., Rogovoy M.I.*, 1969. Tekhnologiya keramiki [Ceramics technology]. 3rd ed. Moscow: Izd. lit. po stroitel'stvu. 350 p.