



РАЗДЕЛ II. ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ЛИТЬЕ

Глава 9. ЗАРОЖДЕНИЕ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

9.1. Гипотезы возникновения и древние технологии литейного производства

Для древнего (первобытного) человека первые самородки металлов (Cu, Au, Ag и др.) были не чем иным, как камнем. Но в отличие от ранее известных, эти камни имели блеск и легко изменяли свою форму под ударами камня или каменного молота.

Как возникла плавка металла – пока неизвестно.

Можно предложить несколько гипотез:

1. Первобытный человек издавна сооружал очаги из камня для приготовления пищи, совершения ритуальных церемоний или для иных целей, например, обогрева жилища и т. д.

В этот очаг могли попасть самородные металлы, которые плавилась, собирались в углублении очага и после окончания действия очага затвердевали и принимали форму углубления.

2. По мнению В. М. Ломоносова, Тита Лукреция Кара, выплавка металла могла быть связана с большим пожаром, при котором происходило расплавление самородков и медной руды.

В поэме «О природе вещей» Тит Лукреций Кар (Titus Lucretius Caris), рис.127, римский поэт и философ-материалист в I в. до н. э. так объясняет возникновение литейного производства:



Рис.127. Тит Лукреций Кар

«Пламени жар

От каких бы причин не возник,

Он дебри лесов пожирал с ужасающим треском и шумом,

Вплоть до глубинных корней,



И огнем выжигалась почва.
 Золото и серебро заструились потоком обильным
 Всюду из жил раскаленных земли и
 Стекались в углубления, так же как медь и свинец.
 А когда отвердели металлы
 И на земле засверкали впоследствии цветом блестящим,
 Люди, плененные блеском и прелестью,
 Их поднимали и замечали при этом,
 Что слитки всегда сохраняли форму,
 Похожую на замыкавшие их углубления.
 Было открыто тогда,
 Что металлам расплавленным жаром
 Может дана быть фигура и форма,
 Какая угодно».
 [Лукреций Кар. О природе вещей. Изд. АН СССР, 1946].

Первые отливки были случайной формы, не имели специального назначения, а являлись заготовками для перековки в готовые изделия. Металлографический анализ подтвердил это предположение. Позже, когда человек обнаружил замечательное свойство сплавов меди давать точный отпечаток контуров и рельефа сосудов, куда заливали жидкий металл, он начал придавать этому сосуду форму и рисунки будущего изделия. Так появились первые формы и отливки.



Рис.128. Плавильщики и литейщики (фрагмент росписи из гробницы в Фивах. XVIII династия, примерно 1450г. до н.э.) [38]

В Египте на росписи гробницы Рехмира в Фивах XVIII династии Нового царства изображены простые приемы древних литейщиков, но это лишь условное упрощение. В действительности египетские литейщики в то время умели получать сложные полые отливки, т. е. изготавливать формы с применением стержней по восковым моделям, о чем будет



сказано ниже, рис.128.

Здесь, в литейной мастерской, мы видим работу 12 мастеров, которые осуществляют загрузку исходных материалов в тигель, ведут процесс плавления металла и подачу воздуха в горн; если прежде медники раздували горн ртом через трубки, то в рассматриваемое время уже появляются ножные мехи, причем каждый из двух медников, раздувавших горн, орудовал двумя мехами. Далее на схеме показана выемка тигля из горна, разливка металла в формы и, наконец, поднос формовочного материала. В тексте на рисунке поясняется, что производится отливка больших бронзовых дверей для храма из металла, доставленного из Сирии.

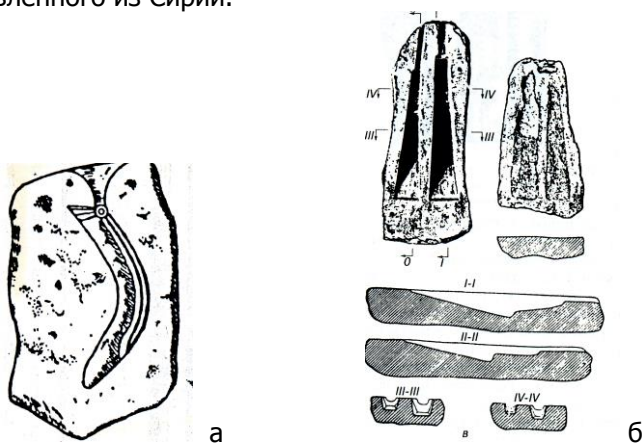


Рис.129. Каменные литейные формы: а – открытые; б – закрытые двухгнездовые. Нач. I тысячелетия. Киргизия [5]

Первоначально для литья использовали формы из влажной глины. Отпечаток модели в этих формах получали путем вдавливания. Примитивные открытые формы также вырезали из камня или обожженной глины и заполняли расплавленным металлом. Обычно выбирали мягкие камни, например, известняк, сланцы и в них острым твердым камнем вырезали углубления, рис.129а. Позднее появились каменные закрытые формы, рис.129,б, рис.130.

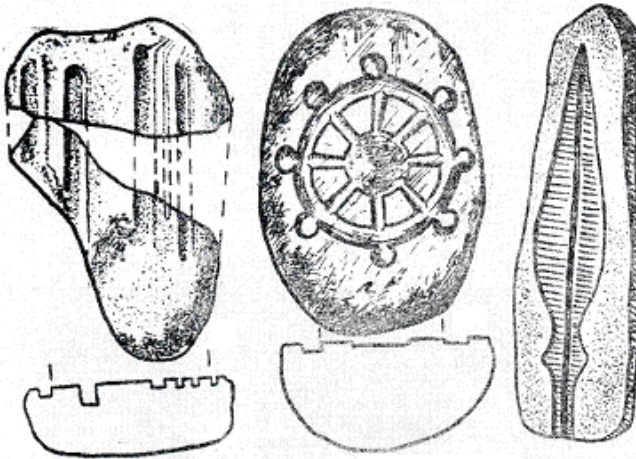


Рис.130. Каменные формы из Восточного Казахстана

Для того чтобы получить полость, в форму вставляли твердый предмет (из металла, дерева, глины и проч.), вокруг которого затвердевал металл.

Достоинства и недостатки каменных форм:

- трудность и длительность изготовления каменной формы;
- многообразие использования каменной формы;
- износ кромок каменной формы и постепенная (от отливки к отливке) потеря четкости рельефа.

Для изготовления объемных трехмерных предметов сначала изготовлялся сам объект (т.е. модель) из воска или другого материала, например, дерева, и покрывался глиной. Когда глиняная форма высыхала, ее разрезали пополам и удаляли модель. После этого обе половинки вновь соединяли и заполняли расплавленным металлом.

Наиболее древней художественной отливкой является медная статуэтка быка из Эль-Обейда (Ирак), конец VI-середина IV века до н.э., рис.131.



Рис.131. Медная статуэтка быка из Эль-Обейда

С середины III тысячелетия до н.э. в Месопотамии, а со II тысячелетия в Египте вслед за применением примитивной техники литья в открытые формы (из камня, песка, дерева и проч.) появилось литье в створчатые формы из глины, снятые с лепной или резной модели. Отлитые в них части круглой скульптуры и сосудов крепили оловом. Места соединения сглаживали чеканкой, которой также прорабатывали рельефные детали, что усиливало их контраст с обобщенно-монументальными поверхностями, часто полированными. Иногда чеканка дополнялась гравировкой.

На Ближнем Востоке, на Крите с конца II тысячелетия до н.э. бронзовые изделия украшались более дробным рельефом и инкрустацией из меди, серебра, иногда золота (орнаменты, сложные надписи, сцены битв, охота, рис.132, придворные развлечения).



Рис.132. Бронзовый кинжал из микенской гробницы (Крит), инкрустированный золотыми изображениями сцены охоты



Художественный металл

В Древнем мире одновременно с каменными формами использовалась сложная техника литья, известная как метод «вытопленного воска», или техника литья с «потерей восковой фигуры». При этом методе литья сначала готовили восковую модель, затем ее покрывали глиной и оставляли в ней небольшое отверстие. После того как глина затвердевала, воск вытапливали и на его место заливали расплавленный металл. Восковая фигура (модель) при этом методе уничтожалась (терялась), что и дало название этому методу. Данная технология еще в глубокой древности была доведена до совершенства и на протяжении веков вплоть до нашего времени является основной при производстве художественного литья.

Неизвестно, кто впервые изобрел эту технику литья, но некоторые предметы из гробницы Тутанхамона (он умер около 1352г. до н.э. в возрасте 18 лет) были изготовлены именно таким способом. Это дало основание некоторым исследователям [48] предположить, что его изобрели в Древнем Египте.

В то же время, замечательный русский ученый-литейщик, доктор технических наук, профессор Н.Н.Рубцов, знаток истории литейного дела [41], называет способ литья по восковой модели древнекитайским.

**а****б**

Рис.133. Древнекитайский метод литья по восковой модели:

а – глиняный болван; б – восковая модель

Технология древнекитайского метода литья по восковой модели заключалась в следующем. Сначала готовился из гипса или глины стержень-болван, имеющий грубо приближенное очертание будущего изделия, рис.133а. Затем мастер-художник, в большинстве случаев он же литейщик, лепил на этом болване восковую модель, рис.133,б, после чего, прикрепив к модели восковую литниковую систему, приступал к изготовлению формы.

Формовочная смесь, разведенная до консистенции сметаны,



наносилась на модель тонкими слоями.

9.2. Древнерусская технология литья мелких медных изделий

Медное литье – интересное явление в русской художественной культуре и имеет глубокие национальные корни. Оно известно со времен Киевской Руси (XI в.) и было неразрывно связано с иконописью, откуда черпало сюжеты и иконографию, иногда воспроизводя чтимые оригиналы с исключительной точностью и достоверностью.

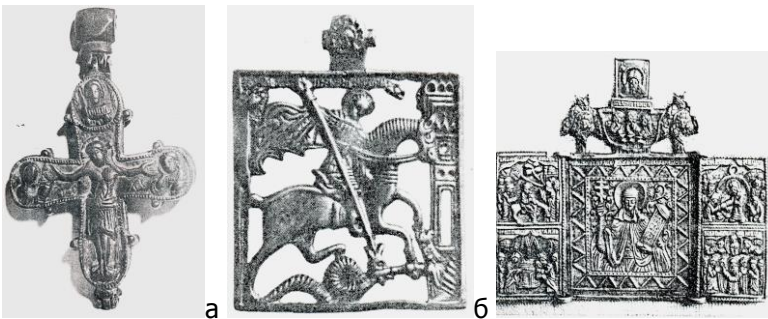


Рис.134. Христианские медные иконы: а – крест-энколпион, XII в.; б – икона «Чудо Георгия о змие», XVI в.; в – складень трехстворчатый «Св. Параскева Пятница и избранные праздники», XVIII в.

С принятием христианства на Руси появляется большое количество церковных предметов. Первоначально произведения христианского искусства ввозились на Русь из Византии, о чем свидетельствуют многочисленные находки «Корсунских» предметов во многих городах южной Руси. Но уже к началу XII в. налаживается широкое серийное производство в Киевской Руси и других центрах Древней Руси нательных и наперстных крестов, икон, змеевиков и других христианских изделий, рис.134.

Обычно изделия мелкой пластики отливали по восковой модели из медного сплава в двухсторонних глиняных формах [42].

Сохранение древних традиций отливки мелкой пластики в песчаных формах принадлежит Выговскому (Поморскому) старообрядческому литейному обществу.

В 1965г. в Государственной Публичной библиотеке им. Салтыкова-Щедрина в Ленинграде были обнаружены указы (наставления, руководства, прим. наше – БТ.) по древнерусскому



Художественный металл

медному литью. В данных указах приводится традиционная древнерусская технология отливки медных изделий и эмалирования, применявшаяся в Поморских (Выговских) пустынях (у староверов), не подверженная влиянию передовых приемов в области технологии литейного производства.

Поморское литье отличается прекрасной формовкой, отливкой и отделкой и совершенно лишено чеканки. Чеканилась форма (модель), а отлитая икона оставалась без исправления чеканщика. Обратная сторона, в случае отсутствия рисунка, тщательно шлифовалась. В литературе имеются сведения, что «Выговские медники отливали свои изделия, используя в качестве формы березовый гриб».

Уровень технологии Выговского литья был столь высок, что позволял использовать первый экземпляр отливки в качестве моделей.

Ниже полностью приводится один из указов по Выговскому медному литью с сохранением древнерусского стиля изложения и орфографии.

«Указ о медном литье»

Первое подобает начати землю, как угодно плавить, в сосуде, в каком пристойно, розвести с водою, чтоб было житко все смешано с водою, и розбив мелко, и так поставить; и когда оная земля будет устаиваться крупная на дно пасть, а мелкая на верх останетца; и которая с водою ходит, и та взять положить в другую посуду и положить в подобное место, где-б скоря сохло, токмо чтоб не круто, а вода бедет устаиватца та надать сливать. А когда станет быть суха, токмо не падать дать досуха высушивать, чтоб можно круглыми катками скатать, да скатав, высушить сухо крепко да пожечь те катки, чтоб оне докрасна нагорели все давно и вон вынять да простудить и просиять частым ситом в корыто нарочное, да свежим добрым квасом розвести чтоб не житко в меру, да дни два пропустить, чтоб она укрепилась, да пронарови двои сутки. Ежели похочеш печатать, то надать выместить мягкы, и ежели суха будет, то квасом полей, чтоб мерно и вымеси мягко и, ежели хочеш знать, когда годна будет к печатанию, то возми оную землю, зажми в руку плотно: ежеле будет знать с ладони выдать письмо, тогда годна, и печатай в опоки створы или распятия и другие всякия вещи. То возми верхнюю половину опоки да положи на доску да землю набей туго, да ножом среж глатко да тут покладай, что намерено



печатать: ежели створы или распятия и кресты, то правыми сторонами внис, а левыми вверх, да другую опоку положи, да пыхвой напыхай на всякия штуки, токмо чтоб немного, да ситом насеи, чтоб их невидеть, да прочее руками доклади да набей крепко и ножом срежь, и ту набитую половину опоки не рознимаю переверни и ту набитую срезанную опоку переверни тою стороною положи на доску, а другую половину возми сверху с той опоки вынь вонда разбей да на место полжы, да тою пыхвой напыхай, да ситом насеи, да прочее руками доклади, да набей туго токмо обстоятельно, чтоб не чрез меру, чтоб в том печатании не было выломок, да также ножом срежь гладко, да розойми, да на которой стороне чтоб печатаного останетца то ножом обстоятельно тихостно выколоти, да вытряхни с опоки тихостно, да возми и прореш во все места и проходы да в наханую горячо печь положи, чтоб высохло сухо, да потом же на горне на горячее уголье, чтоб збилело; да потом, вынув з горна, выстудить, да берестом выкоптить, чтоб счернело да сложить вместо да меди положить весок против того, что напечатано, да сверх того на путик. А меть положить в горшек, а горшек положить в горн до класть угольем да спускай с воли горит; как уголье нагоряет так и горшек с медью, да когда будет горячо тогда надать дуть, и когда меть будет таять и будет кипить, тогда немоги лить, хотя она и жестоко ходит и чадом зеленым ошивает; все мешкай, а когда будет на ней попонку натягать и дым зеленый ходит станет менши, тогда лей и, вылив, розойми да землю выколоти, пилою или ножнями отрешь что выльетце: ежели не финифтянное, то возьми да щетью свиною вычисти, чтоб земли не было, да розожги горн, да положи печку, которая имеетца быть нарочная, и положи ту печку в горн на уголье, да угольем обклади хорошим, чтоб в них огня не было. А когда печка та нагорит с угольем до красна и тогда мешечком розодми, чтоб была красна и огня бы не было з дымом, чтоб жар был, и тогда оттвори в печки устие и тогда створы или распятия и кресты положи, да углем устие затвори, а под верхом остав выход, чтоб чад оттуда вышел, который от меди пойдет, и которое положенное в печку нагорит до красна, тогда и все затвори, да посматривай, чтоб не згорело. И когда буде с печкою не знать, тогда устие оттвори, да дай здохнуть, да еще затвори, да когда на положенной меди будет как мошечнику садитца, тогда немного народи и вон вынь, да пускай простынет, да положи в ягоды, а ягоды чтоб были вытолчены, сочны, да положи соли в меру да повари на огни, да в тех толченых вареных ягодах лежит



Художественный металл

часов з десять. Да ежели посмотри, что грязь отошла, возьми да маленьким песком да свиною щеткой с водою вытри, да водою чистою переполощи, да еще возьми ягод, посмотри сколько меди, да ягоды вытолки, да положи на огонь на уголье, да пускай закипит, да в кипятток покладай, да ключ хороший дай, да вон вынь да тому же подовно песочком со щеткой вычисть, да послитого с квасом медной щеткой вычисть да белым платом вытри да в жару высуши. А послит песочнаго чищенья до меднаго чищенья, которое недообтерано пилою, тогда оботри все наготово, да тогда щетью медной вычисть на готово да по простым местам или древам выходи гладилом.

А которе будешь лить створы или кресты на голо з зеленой меди, лей (видимо, в указе пропуск слов. – **БТ.**) отнюдь не клади, а ежели сколько кладеш красной или зеленой меди и запруды то тово во огонь не клади, маш воткой крепкой. И в финифтянное отнюдь не клади кроме зеленой меди, понеже того финифтянного не возможно, что в огни не быть. А когда будеш воткою крепкою мазать какую любо вещь, тогда вычисти щеткою, чтоб земли не было, да согрей, чтоб была горяча, токмо в меру, а вотки положи в хрустальною посуду, да кисточкой зделай портяные маленьки на обстоятельных рукояточках да тогда мажь по всему тому, да вымазав, в воды щеткой смой, да положи в ягоды, да час полежит, да возьми песком вычисти, да щетью медной наготово, тогда будет бело.

Внимательный и вдумчивый читатель найдет в приведенном выше указе сведения о том, как готовилась формовочная смесь, об особенностях технологии формовки и сушки форм и плавки меди; много места в указе уделено вопросам очистки отливок: о проведении осветляющего отжига, об отбеле отливок в горячих ягодах, о механической очистке щетками и о полировке их гладилом. Далее приводятся составы шихт для простого литья створов, распятий и крестов и для финифтяного (предназначенного для эмалирования) литья.

На рис.135-136 показаны различные формы и отливки Выговского литья.



Художественный металл

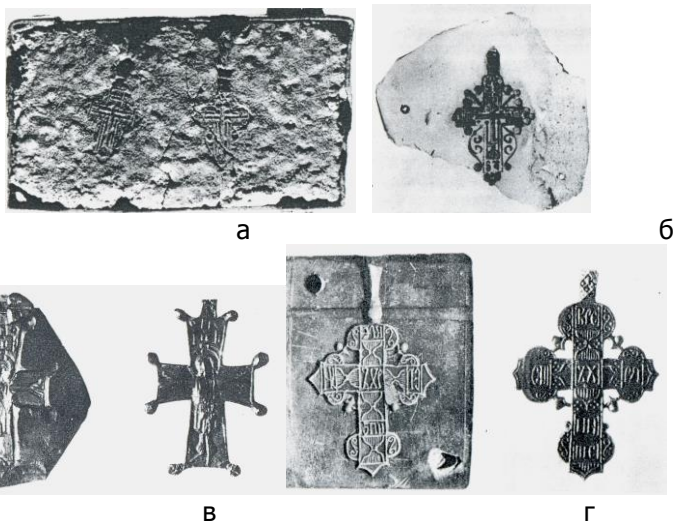


Рис.135.Выговское литье: а-песчаная форма; б-отпечаток креста в березовом грибе; в-каменные формы креста XII-XXIV в.; г - отпечаток в форму XVII-XVIII в.

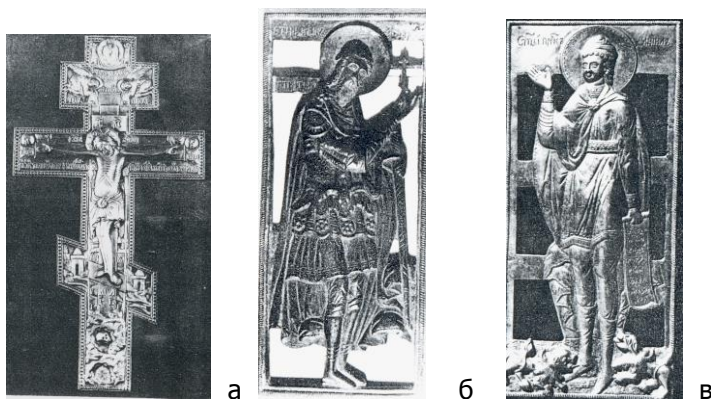


Рис.136. Примеры Выговского литья: а - крест «Распятие», XVIII в.; б - икона прорезная «Святой Андрей Стратилат», XVIII в.; в - икона прорезная «Пророк Даниил», XVIII в.