

## СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАВИЛОНСКИХ КЛИНОПИСНЫХ ТАБЛЕТОК

Клинописные таблетки в древнем Вавилоне играли ту же роль, какую сейчас выполняет бумага. Изготовление таблеток, несомненно, имело большое значение в хозяйственной и культурной жизни Вавилонии. Поэтому изучение вопроса о способах изготовления клинописных таблеток заслуживает такого же внимания исторической науки, как и изучение техники какой-либо другой отрасли ремесленного производства.

Кроме того, изучение способа изготовления таблеток имеет большое значение и для палеографического исследования клинописных текстов.

Для разрешения вопроса о способе изготовления обожженных клинописных таблеток автор настоящей статьи предпринял попытку на основании анализа формы и внешнего вида таблеток воспроизвести предположительный древний технологический процесс опытным путем, изготавливая таблетки, максимально схожие с подлинными по их внешнему виду.

В первую очередь следовало определить, какую исходную форму могла иметь таблетка и как ей придавалась та окончательная форма, в которой она дошла до нас как в обожженном, так и необожженном виде.

Все клинописные таблетки в основном имеют две формы: более ранние — квадратную с закругленными углами, более поздние — форму параллелограмма. Это объясняется тем, что первоначально знаки наносились на таблетку в вертикальном направлении, а читались в горизонтальном, для чего таблетку необходимо было поворачивать на  $90^\circ$ . Следовательно, таблетка должна была иметь такую форму, которая была бы удобна для держания ее в руке как при чтении, так и при нанесении на нее текста. Такой формой является круг или квадрат с закругленными краями, т. е. именно та форма, которую имеют таблетки более раннего периода. В дальнейшем знаки стали наносить и читать их в горизонтальном направлении, вследствие чего квадратная форма таблетки с закругленными краями оказалась уже неудобной и таблеткам стали придавать удлиненную форму параллелограмма. Такая таблетка до некоторой степени напоминает лист из блокнота, тем более, что при письме и чтении таблетку поворачивают, как лист блокнота.

При изучении формы таблеток первого типа, относящихся к III и II тысячелетиям до н. э., можно установить, что у них обычно одна сторона имеет явно выраженную овальную поверхность — левую, в то время как другая — правая или лицевая — более плоская, с овальными краями. Ввиду того, что такая конфигурация сторон таблеток этой группы является не исключением, а обычным явлением, можно предположить, что исходная форма этих таблеток, т. е. форма их заготовок, тоже имела одну выпуклую сторону и плоскую другую. Изготовив из глины такие заготовки и экспериментируя с ними, мы установили, что при складывании двух заготовок получается подобие сплюснутого шара. Это обстоятельство привело к мысли, что исходной формой заготовок таблеток является полушарие.

Следовательно, можно предположить, что брался глиняный шар, из которого разрезом по оси получали сразу две заготовки таблеток, равных по величине. Кроме характерной формы таблеток этой группы, бросается в глаза еще наличие нескольких стандартных величин, причем в каждой группе одного размера таблетки поражают равенством своих размеров. Получить практически такую точность нетрудно, для этого достаточно брать шары одной величины, а следовательно, одного веса. Поэтому при изготовлении таблеток должно было быть столько размеров шаров, сколько было размеров таблеток.

Различие в конфигурации поверхностей лицевой и оборотной сторон, обусловленное первоначальной формой таблетки, имело и практическое значение: такая форма таблетки обеспечивала ее прочность. Дело в том, что при нанесении знаков на влажную мягкую таблетку в полусогнутой теплой ладони руки возникает несомненная опасность деформации и прогиба таблеток. Делать толстую таблетку невыгодно во всех отношениях, тонкая таблетка удобна для обжига, но зато практически непригодна. Удачным компромиссом является таблетка с утолщенной серединой, она удобна и практична во всех отношениях, как в процессе изготовления, хранения и транспортировки, так и при нанесении на нее знаков текста. Такую таблетку удобно и держать в согнутой ладони руки.

Подтверждением того, что первоначальной формой таблетки является полушарие, могут наглядно служить так называемые школьные таблетки, имеющие явную чечевицеобразную форму, характерную для всей этой группы таблеток. А такую чечевицеобразную форму таблетки проще всего получить сплюсчиванием полушария.

Более поздние таблетки, имеющие форму параллелограмма, образуют другую, чрезвычайно многочисленную группу. Таблетки этого типа имеются в большом количестве в храмовых архивах из Лагаша, Уммы, Ларсы, что дает возможность произвести наблюдение над многими однородными объектами одного времени. Даже беглое знакомство с этими архивами приводит к убеждению, что размер таблеток и форма их были не произвольные, а стандартизованные. Стандартичность таблеток, кроме большого количества монотипных таблеток, подтверждается еще тем, что у большого числа таблеток одна сторона, обычно левая, не заполнена полностью текстом, что напоминает нам письмо, написанное на форматной почтовой бумаге и не заполненное целиком текстом.

Как правило, и в этой группе таблетки имеют одну сторону выпуклую, другую (лицевую) — плоскую. Если у таблеток первой группы овальная сторона имела характер сплюснутой шаровой поверхности, то у таблеток рассматриваемой группы овальная сторона безусловно имеет характер сплюснутой цилиндрической поверхности. Опытным путем, посредством складывания двух заготовок, а затем двух подлинных таблеток, было установлено, что исходной формой для этой группы таблеток служил полуцилиндр, и технологический процесс производства представляется следующим образом.

Прежде всего производилась тщательная обработка глины, с целью обеспечить однородность всей массы посредством тщательного отмучивания, промешивания и удаления посторонних предметов. Подготовка освобождает глину от излишка влаги, от воздуха, присутствие которого в глине при обжиге может создать пустоты, понижающие прочность таблетки, и привести к расслаиванию. Если глина не будет

промешана в достаточной степени, то после обжига в изломе будут ясно видны слои глины, отвечающие направлению изгибов, образовавшихся при промешивании. Глина должна быть не очень влажной, но и не сухой: в первом случае она не будет удерживать приданную ей форму и нанесенные клинописные знаки будут расплываться; во втором случае ее трудно будет формовать, и знаки будут получаться тупые. Лучшей консистенцией глины оказалась такая, при которой глина, будучи мягкой, перестает приставать к рукам. Из хорошо подготовленной влажной глины изготовлялся шар определенного веса, который раскатывался в цилиндр требуемого диаметра. Затем этот цилиндр нарезывался на цилиндрики, высота которых равнялась длине будущей



Рис. 1. Шар из глины



Рис. 2. Полушар из глины

таблетки. Если такой цилиндр разрезать пополам вдоль оси, то в одном процессе получается два полуцилиндра, являющихся заготовками двух таблеток, имеющих одну цилиндрическую сторону и одну плоскую. Лучший срез получается при разрезании как шаров, так и цилиндров проволокой, ниткой или струной. Полученная заготовка отличается от таблетки своими тупыми концами.

Скошенную форму концов таблетки на обратной цилиндрической стороне можно объяснить стремлением придать форму, удобную для держания таблетки в руке, а также экономней как в весе таблетки, так и в расходе глины без ущерба для прочности таблетки. Вес таблетки несомненно имел значение как при транспортировке таблеток, так и при их массовом изготовлении. Кроме того, более тонкие края имели значение при дальнейшей термической обработке, так как чем тоньше предмет, тем легче и быстрее его можно обжечь. Скатывание концов таблетки не вызвало никаких затруднений: для этого достаточно было срезать оба края и обработать их поверхность.

Таким образом, весь процесс изготовления таблеток прост и не требует никакой особой квалификации. Изготовленные впрок таблетки разного формата могли храниться в сыром месте, покрытые влажной тканью, и расходоваться по мере надобности, как это делают скульпторы с глиной при перерыве в своей работе.

Суммируя все вышеизложенное, можно предположить, что исходной формой таблеток, как квадратных, так и параллелограммообразных, был глиняный шар определенного веса, который видоизменялся в рабочем процессе следующим образом.

Первый тип таблеток: 1) шар, 2) полушарие, 3) сплющенное полушарие, 4) сплющенное полушарие со срезанными, закругленными краями.

Второй тип таблеток: 1) шар, 2) цилиндр, 3) цилиндрик, 4) полуцилиндр, 5) полуцилиндр со скошенными, закругленными краями и концами на цилиндрической поверхности. В первом случае формат таблетки обуславливается диаметром шара, во

втором — диаметром и высотой малых цилиндров. Последней операцией в обоих случаях является окончательная обработка поверхности таблетки: сглаживание, замазка образовавшихся трещин, закругление и т. п.



Рис. 3. Цилиндр из глины

Н. П. Тихонов в своей работе «Реставрация вавилонских клинописных таблеток»<sup>1</sup> высказывает мнение, что писец, приступая к письму, должен был сам изгото-



Рис. 4. Полуцилиндр из глины

вить таблетку и что заблаговременно готовить такие таблетки было невозможно. Но это предположение вызывает сомнение по следующим соображениям. Писцы, лица

<sup>1</sup> Сборник статей по вспомогательным историческим дисциплинам, Институт истории АН СССР, М.—Л., 1932.

высокой квалификации, наверное, не занимались такой малоквалифицированной работой, как изготовление таблеток, и пользовались уже готовыми таблетками, имея всегда под руками достаточный запас таблеток разного формата и разного качества, и в зависимости от важности и величины наносимого текста выбирали таблетки, изготовленные из лучших или низких сортов глины, большего или меньшего формата. Кроме того, первые этапы процесса изготовления таблеток, подготовка глины, являются весьма грязной работой; руки у работающего бывают густо облеплены глиной, а писец наверняка должен был иметь чистые руки. Наконец, какой смысл был для писца тратить 20—25 минут на изготовление таблетки, когда за это же время он мог нанести текст на таблетку средней величины? Кроме того, могли быть срочные письма, и для писца, конечно, было удобнее иметь под руками запас таблеток.

То же самое можно предположить и в отношении обжига, который, наверное, производился не писцом, а специальным мастером-обжигальщиком, но несомненно, что писец должен был знать весь процесс обжига и причины возможного брака.

Итак, следует считать, что таблетки изготавливали не писцы, а специальные мастера. Монотипность и форматность таблеток говорят о том, что они изготавливались не из случайно взятой глины и произвольно сплюснутого руками шара, а должны были пройти стройный производственный цикл. Громадное количество таблеток,



Рис. 5. Заготовка таблетки

дошедших до нас, и, наверное, еще большее число погибших говорит о том, что мы действительно имеем дело с массовым изготовлением таблеток, которое, несомненно, требовало стройного, продуманного и рационального процесса производства, причем была возможна и специализация работников, участвующих в их производстве.

Следующим производственным этапом изготовления таблетки является обжиг ее, от правильного режима которого зависит в большой степени долговечность таблетки. Целью обжига является фиксация формы таблетки и нанесенного на нее текста и предохранение глины таблетки от размягчения в случае соприкосновения с влагой. После обжига глина становится водостойкой, а текст неудаляемым без видимого повреждения поверхности таблетки.

Обжиг таблеток сам по себе не представил бы какого-либо интереса, по сути дела мало отличаясь от обжига других предметов, например, хотя бы черепицы, если, бы нам не пришлось столкнуться с фактом исключительного интереса.

Как известно, процесс изготовления обожженного глиняного предмета складывается из следующих основных этапов: подготовки глины, формовки, сушки, обжига, окончательной отделки. Если первые два этапа не требуют особой затраты времени и квалификации работника, то сушка и обжиг требуют и того и друго-

го, причем затрата времени исчисляется несколькими сутками. Мнение о том, что сырые таблетки с только что нанесенным на них текстом не могли быть и не могут быть обжигаемы без предварительной сушки, высказывалось такими специалистами, как профессора-реставраторы Н. П. Тихонов и М. В. Фармаковский<sup>1</sup>, так и специалистами-технологами. Таким образом, с одной стороны, для изготовления обожженной клинописной таблетки как будто требовалась затрата нескольких дней, с другой стороны, мы имеем большое количество обожженных таблеток с текстом самого срочного порядка. Вследствие этого возникает вопрос: каким образом изготовлялись такие таблетки, как сопроводительные документы, срочные письма, распоряжения и т. п., т. е. таблетки, требующие немедленной отправки по нанесенным на них текстам? Это обстоятельство наводит на мысль, что при изготовлении таких таблеток, применялся какой-то ускоренный способ, с затратой времени, исчисляемой не сутками, а часами. Только в этом случае таблетки могли оправдать свое назначение.

В связи с этим возникла следующая задача: найти способ, наиболее простой и общедоступный, при помощи которого можно изготовить обожженные глиняные таблетки, максимально схожие с подлинными, при минимальной затрате времени. В основном работа сводилась к изысканию самого простого и быстрого сушильно-термического процесса, доступного и для технологов древних времен.

Основным препятствием для сокращения времени обжига керамических изделий является разрыв сырых глиняных предметов при быстрой сушке. Опытным путем было установлено, что таблетки, подвергавшиеся естественной сушке от одного до пяти дней, при обжиге рвались. Обжиг удавался только после более продолжительной сушки. Причины разрывов заключаются в том, что на поверхности влажного глиняного предмета влага испаряется быстро, а внутренняя влага не поступает в нужном количестве, в результате чего на поверхности образуется корка сухой глины, которая стремится сократиться в своем объеме. Но такой усадке препятствуют внутренние слои глины, сохраняющие свои прежние размеры; вследствие этого корка сухой глины трескается и трещины углубляются во внутренние слои по мере высыхания их, что и приводит в итоге к разрыву предмета. Следовательно, самым правильным режимом сушки влажной глины является такой, при котором скорость испарения влаги с поверхности равна скорости проникновения влаги изнутри на поверхность.

Итак, для решения поставленной задачи необходимо было найти способ замедлить процесс испарения влаги с поверхности глины, без прекращения самого процесса сушки и замедления нарастания температуры. Это привело к мысли нанести на поверхность глины защитный слой, замедляющий процесс испарения влаги с поверхности. Этот защитный слой, помимо вязкости, необходимой для хорошего обволакивания поверхности, должен был еще обладать свойством самостоятельно сходить с поверхности глины по миновании надобности в нем, без дополнительных процессов.

Для осуществления поставленных выше условий необходимо было найти какой-либо густой жидкий слой, точка кипения которого была бы выше точки кипения воды. Из общедоступных жидких тел свойствами, удовлетворяющими этим условиям, обладает растительное масло, точка кипения которого равняется 300—350°C и которое сгорает при более высокой температуре без следа. Произведенные опыты с растительным маслом подтвердили предположения: масло задерживало быстрое испарение влаги с поверхности глины, без нарушения самого процесса сушки, что и позволяло производить первичную сушку непосредственно в первой стадии обжига. В дальнейшем масло сгорало без остатка.

Практически это осуществлялось следующим образом: влажная глиняная таблетка с нанесенными знаками обмазывалась маслом и клалась для обжига в муфель.

<sup>1</sup> М. В. Фармаковский, Керамика, ее техника и сохранение, в кн. «Материал по методологии археологической технологии», вып. VI, 1926.

В другом случае знаки наносились на таблетку, а затем ее целиком окунали в масло и, дав стечь излишку, клали для обжига в муфельную печь. Во всех случаях обжиг протекал одинаково удачно.

Таким образом был найден способ быстрой термической обработки таблеток. В качестве материала бралась обычная печная (зеленая) глина, из нее изготовлялась таблетка и обмазывалась обычной олифой.

Первые опыты по обжигу производились следующим образом. Было изготовлено несколько таблеток, во влажном состоянии они были покрыты маслом и положены в муфельную печь. Обжиг продолжался 4 часа при постепенном нарастании температуры до 650—800°C, которая необходима для того, чтобы просушенное изделие, потерявшее гигроскопическую воду, утратило и химически связанную воду, вследствие чего оно сжимается в объеме до окончательного предела — усадки обжига — и происходит желаемая фиксация изделия.

После 4 часов обжиг прекращался, а через 2—1 1/2 часа таблетки вынимались хорошо обожженными, имея такую температуру, что их почти нельзя было держать в руке, и они остывали на открытом воздухе на деревянной подкладке. При обжиге таблетки клались выпуклой стороной вниз, по следующим соображениям. Средняя часть таблетки является наиболее толстой и потому при всех равных условиях требует интенсивного нагрева. Скошенные края, как более тонкие, обжигаются легче; испарение влаги происходит с верхней поверхности таблетки, в данном случае плоской, благодаря чему масло не стекает при обжиге, а держится все время на горизонтальной поверхности лицевой стороны таблетки, выполняя тем самым свое назначение до своего сгорания. Кроме того, у многих подлинных таблеток именно на выпуклой стороне можно заметить черные пятна — следы непосредственного соприкосновения таблетки с нагревающей поверхностью.

При наблюдении за промасленными таблетками во время обжига можно было заметить, что в начале обжига при повышении температуры на поверхности таблетки появлялись пузыри, начиналось как бы кипение масла. Вероятно, это вызывалось пузырями паров влаги, прорывавшимися сквозь защитный слой. Затем масло начинало обугливаться, и таблетка, имевшая до обжига зеленый цвет, становилась черной. При дальнейшем обжиге цвет таблетки начинал светлеть, становился серым, затем розоватым и мог быть доведен до кирпично-красного цвета, который обычно появляется у глины при температурах порядка 800—1000°C. Таким образом, по цвету обожженной таблетки можно примерно определить температуру обжига.

Обугливание поверхности таблетки начинается примерно через 20—40 минут от начала нарастания температуры, посерение — через один-полтора часа, а в дальнейшем появляется кремово-розовый цвет. Очень светлый тон цвета таблеток появляется после доведения глины таблетки до светловишневого накала (около 900°).

Для образования защитного слоя бралось касторовое масло, олифа, машинное масло и т. п. Несомненно для этой цели годится и кунжутное масло, которое имело такое широкое распространение в Вавилоне и могло применяться при обжиге таблеток. В отношении обжигательных печей создалось впечатление, что они должны были быть небольшими, может быть даже переносными (керамические переносные муфели). Небольшие печи были экономны, в них можно было быстро получить требуемую сравнительно высокую температуру (600—700°), необходимую для обжига таблеток, и они быстро остывали.

Подтверждением того, что температура обжига таблеток в древности равнялась примерно 600—700°, может служить тот факт, что у большинства таблеток более или менее хорошо обожжен наружный слой, а внутри глина имеет другой тон и даже иногда размягчается от воды. Что обжиг был быстрым, подтверждает факт частого расслоения таблетки, так как при медленном обжиге и при температуре 800—900° эти слои не образовались бы, а уплотнились бы и спеклись, образуя монолитную массу.

Конечно, в расслоении глины при обжиге играет значительную роль и плохая подготовка глины, о чем уже говорилось.

При опытах продолжительность обжига таблеток колебалась от 4 до 6 часов. Возможно, что обжиг можно довести и до 3 часов. Если ко времени, необходимому для обжига, прибавить время, необходимое для нанесения текста на таблетку среднего размера, на что требуется, как показали опыты, произведенные в Гос. Эрмитаже И. М. Дьяконовым, примерно 30—40 минут, то общая затрата времени на изготовление таблетки средней величины выразится цифрой от 4 до 6 часов.

Сложнее обстоит дело с изготовлением конвертов. Опыты по изготовлению конвертов сразу же показали, что следует брать хорошую, пластичную глину, в то время как таблетку можно изготовить из худшей. При формовке конверта из тощей глины все время получаются трещины в местах сгиба пласта глины. При испытании различных приемов изготовления конверта простейшим оказался следующий: хорошо подготовленная глина раскатывалась в тонкий пласт; из пласта вырезывалась лента шириной раза полтора больше длины таблетки, для которой конверт изготовлялся, и длиной, достаточной для того, чтобы можно было таблетку обернуть два раза. На эту развернутую глиняную ленту клалась таблетка, смазанная маслом, и закатывалась в ленту. После этого заделывался продольный шов, а открытые концы скатанной ленты заделывались примерно так, как это делают хозяики при изготовлении пирожков. Таким образом конверт запечатывался. После заделки швов конверта поверхность его обрабатывали дощечкой, похлопывая конверт со всех сторон и сглаживая края. После этой обработки поверхность конверта становилась гладкой, удобной для нанесения знаков, а сам конверт несколько раздавался.

Последнее обстоятельство необходимо для того, чтобы при обжиге у конверта имелся запас объема для усадки, ибо в противном случае конверт может разорваться, так как в нем находится таблетка. После запечатания конверта и обработки его поверхности на него наносился текст письма или документа и по швам прокатывалась печать. Заготовленный таким образом конверт обмазывался маслом и обжигался.

Мной было сделано несколько опытов по обжигу конвертов как с обожженной уже таблеткой, так и с необожженной. Во втором случае хорошо промасленная таблетка была заделана в конверт, в верхней крышке которого было сделано булавкой несколько отверстий для выхода испаряющейся влаги из таблетки. Опыты показали, что можно обжигать одновременно и таблетку и конверт, что, конечно, ускоряет процесс изготовления его. После обжига конверты разбивались для определения степени обжига влажных таблеток, причем оказалось, что таблетки обжигались хорошо и в конверте.

Для определения способа нанесения печати было взято несколько подлинных печатей, цилиндрических и плоских. Печатание цилиндрической печатью оказалось наиболее удобным простой прокаткой по глине сухой печатью, наличие ручки значительно облегчало печатание. При печатании плоской печатью чистый отпечаток получался в том случае, если печать вдавливалась сразу не всей плоскостью, а последовательно, начиная с одного края («перекатом»). Глина также должна была быть не очень влажной, иначе получались расплывчатые отпечатки.

Исследование подлинных таблеток показало, что обычно печати ставились уже после написания текста, хотя у многих таблеток печати были поставлены ранее нанесения текста. В первом случае ясно видно, что печати перекрывают знаки, во втором случае знаки перекрывают печати, в обоих случаях не искажая ни знаков, ни рисунка печатей.

Таблетки с нанесенными заранее печатями можно приравнять к бумаге с водяными знаками или гербовой, где текст также наносился на водяные знаки или гербы.

Опыты показали, что на изготовление чечевицеобразной таблетки размером  $6,0 \times 6,0$  см требуется 4—5 часов, полуцилиндрической таблетки размером  $6,0 \times 4,5$  см — 4—6 часов, на изготовление конвертов 4,5—7 часов. Полученные цифры в 4—6 часов можно считать небольшими, если учесть вообще темпы жизни древнего времени, да вполне возможно, что древние мастера-керамисты могли это время еще несколько сократить своим высоким искусством и опытом в работе.



В заключение следует упомянуть о таблетках, не подвергавшихся обжигу. Обычно это корреспонденция или документы, содержание которых не представляло особой ценности и имело лишь временный интерес. На изготовление этих таблеток бралась низкосортная, тощая глина. Такие таблетки подвергались естественной сушке. Необожженную таблетку можно было использовать для письма многократно, для чего поверхность таблетки увлажнялась, например, наложением мокрой тряпки. С влажной поверхности текст легко удалялся, и вместо него можно было нанести новый, например, ответный, если это было письмо. В этом случае отпадала необходимость в изготовлении новой таблетки, а сама таблетка уподоблялась грифельной доске, где текст можно стереть мокрой тряпкой и нанести новый.

При рассматривании необожженных таблеток следует обратить внимание на то, что у большинства таких таблеток поверхность блестящая, как бы вошевая, что можно объяснить следующим образом. Необожженная глина, а следовательно, и изготовленные из нее таблетки весьма гигроскопичны, легко царапаются и осыпаются. Если такую необожженную таблетку покрыть слоем какого-либо воскообразного вещества, то поверхность ее станет водостойкой и прочной, как бы полированной; кроме того, восковой слой будет предохранять глину от осыпания. Наконец, по отзыву И. М. Дьяконова, чтение текста на таблетке с полированной поверхностью легче, чем на таблетках с неполированной, так как на блестящей поверхности ясно выступают матовые клинописные знаки.

*И. П. Семенович*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОБЫНА