

**Кыргызский Государственный Технический Университет
им. И. Раззакова**

На правах рукописи
УДК: 62 (575.2)

ОРУЗБАЕВА ГУЛЬНАРА ТАЛГАТОВНА

**ИСТОРИЯ ДРЕВНИХ ПРОИЗВОДСТВ НА ТЕРРИТОРИИ
КЫРГЫЗСТАНА**

07.00.10 – история науки и техники

**Автореферат диссертации
на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Бишкек - 2007

**Работа выполнена в Кыргызском Государственном
Техническом Университете им. И. Раззакова.**

Научный руководитель: член-корр. НАН КР, доктор
технических наук,
профессор Ормонбеков Т. О.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Борисов В. П.;
кандидат исторических наук,
доцент Табалдиев К. Ш.

Ведущая организация: Кыргызско-Российский Славянский
Университет им. Б.Ельцина, 720021,
г. Бишкек, ул. Киевская, 44.

Защита состоится 22 февраля 2007 г. на заседании диссертационного совета К07.06.337 при Кыргызском Государственном Техническом Университете им. И. Раззакова.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кыргызского Государственного Технического Университета им. И. Раззакова, 720044, г. Бишкек, пр. Мира, 66.

Автореферат разослан 20 января 2007 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.ф.-м.н. Доталиева Ж.Ж.:

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Кыргызский народ, имеющий многовековую историю государственности, древние традиции в развитии культуры и научной мысли, с обретением независимости встал на новую ступень своего развития. На нынешнем этапе исторический подход к вопросам развития основных производств позволяет выявить особенности их формирования и основные тенденции развития. Необходимо обобщить и систематизировать научные исследования археологов и историков, проследить развитие техники и технологии основных производств, связать его с настоящим. Известно, что старые технологические приемы получают нередко новое и неожиданное выражение, когда техника переходила на новую более высокую ступень. Этот опыт может оказаться полезным при решении современных технических задач. Поэтому все большее количество ученых, занимающихся техникой, стали обращаться к истокам зарождения и развития производства и технической мысли у древних кыргызов. На нынешнем этапе изучение этих проблем приобретает особую актуальность в связи с провозглашением ООН годом государственности.

Цель работы состоит в следующем: выявить особенности формирования и основные тенденции развития древних производств со II тыс. до н.э. до XII века, обобщить и систематизировать научные исследования археологов и историков, проследить развитие техники и технологии основных производств.

Методы исследования. В данной работе применен метод комплексного историко-технического исследования.

Научная новизна состоит в том, что в данной работе обобщены и систематизированы научные исследования археологов и историков, реконструированы технологии древних производств и создан обобщающий труд о формировании и развитии основных производств со II тыс. до н.э. до XII века.

Практическое значение состоит в том, что измерена микротвердость древней и современной керамики, на основе чего выявлена зависимость микротвердости от температуры обжига. Результаты работы могут быть также использованы при решении современных технических задач в развитии основных направлений производств и при составлении учебных программ технических ВУЗов.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований докладывались на международных и республиканских научных конференциях, в том числе: «Современные технологии и управление качеством в образовании, науке и производстве: опыт адаптации и внедрения» (Бишкек, 2000 г.), «Наука и наукоемкие горные технологии» (Бишкек, 2001 г.), юбилейная научная конференция Токмоцкого Технического Института (Бишкек, 2001 г.), 1-й съезд инженеров Кыргызской Республики (Бишкек, 2001 г.).

Публикации. По результатам выполненных исследований опубликовано 11 печатных работ.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и содержит 137 страниц машинописного текста, 7 таблиц, 28 рисунков и библиографию из 135 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, отражена научная новизна и цель работы. Дан обзор литературы по исследованиям керамического, металлургического, стекольного и строительного производств.

Как показывает анализ литературы, в работах таких авторов, как Бернштам А.Н., Бартольд В.В., Заднепровский Ю.А., Сургай В.Т., Черников С.С., Массон С.М., Худяков Ю.С., Сунчугашев Я.И., Ташбаева К.И., Евтюхова Л.А., посвященных истории отдельных отраслей на территории древних кыргызов, почти не рассмотрены роль научно-технических разработок в становлении рассматриваемых отраслей и влияние производства на развитие соответствующих направлений технических исследований. Часть литературы относится к общеисторическим исследованиям, включающим отдельные проблемы из истории техники и производства. А некоторая из них носит чисто исторический характер и не относится к историко-техническим исследованиям.

Т.о., назрела необходимость свести воедино все данные по керамике, металлургии, стекольной и строительству, полученные разными исследователями. В то же время реконструкция древних производств требует анализа их технологий и их взаимосвязей, который еще не был проведен.

В данной работе излагается история развития основных производств, начиная со II тыс. до н.э. и до XII в.н.э., на территории Кыргызстана, которую следует воспринимать не только как обычное географическое понятие, но и как историко-культурный феномен во всемирной истории и культуре.

В первой главе рассматривается история развития техники гончарного ремесла. Это изменение принципов формовки, появление и совершенствование гончарного круга, рождение и развитие различных приемов обработки гончарных изделий, создание глазури и приемов глазурования и нанесения орнаментов, развитие гончарных печей.

В первом разделе главы рассмотрена технология керамического сырья. С древних времен известно, что керамическое производство начинается с подбора глины. Не всякая глина пригодна для формовки различных изделий, и древние гончары имели свою, разработанную на практике технологию отбора и сортировки глин. Уже для бронзового века можно зафиксировать определен-

ную их классификацию. С развитием керамического ремесла росли требования к глиняному сырью и совершенствовались понятия о нем. К XII в. технология глиняного сырья была тщательно разработана.

Второй раздел главы посвящен технологии керамического производства. Есть все основания считать, что керамическая посуда начала изготавливаться на корзиночной основе, т.к. плетеные сосуды предшествовали глиняным. Обмазка корзинок глиной облегчала процесс выделки водонепроницаемых сосудов и в то же время уменьшала вес изделия, т.к. плетеная основа выгорала во время обжига. В дальнейшем процесс изготовления керамической посуды совершенствовался и состоял из следующих этапов: размешивание глины, формование изделия, ангобирование, сушка, лощение, обжиг и орнаментация. И на каждом этапе технологического процесса древние гончары располагали секретами приемов технологии и состава материала.

Прежде чем начать формовку, древние гончары выбирали из глины камешки и другие инородные тела и придавали ей однородную консистенцию путем тщательного размешивания ногами политой водой глины. А после добавляли отощитель (песок, кварц, шамот, шерсть, навоз) для необходимой усадки сосудов во время их сушки и обжига. С древнейших времен гончары использовали для формообразования изделий различные способы:

1. Выдавливание из шарообразного кома влажной глины большими пальцами обеих рук необходимой полости и наращивание глиняных лент (или жгутиков) по окружности.
2. Наращивание глиняных лент по спирали или замкнутыми кольцами.
3. Лепка с помощью болванок.
4. Гончарный круг вначале был ручным, вращающимся на короткой оси, которая устанавливалась на каменном подпятнике. После было присоединено маховое колесо, сообщающее кругу скорость и силу инерции вращения.
5. Специальные орнаментированные штампы (калып) для изготовления керамики, которые требовали особых технологических приемов.

Важно отметить, что различные приемы формовки изделий сосуществовали не только в разных местах и в один и тот же период, но и рядом в одном и том же районе, часто в одном и том же керамическом пункте.

Ангоб придавал внешней поверхности красочную облицовку. Он состоял из тонко отмученной, светлой, не приобретающей при обжиге красной окраски глины, замешанной на воде до консистенции сливок и нанесенный на сосуд до сушки. Для изменения окраски водного раствора древние гончары добавляли корни растений (ышкын, ала бата и др.) Сушка до обжига предназначалась для предотвращения трещин при обжиге, т.к. быстрое испарение и улетучивание находящейся в механической связи с глиной воды, которое неизбежно должно произойти при обжиге, разорвет сосуд. Скорость сушки сосудов зависит

от температуры, влажности воздуха и его циркуляции. Поэтому для этой цели древние кыргызы приспособили юрту без циновок. Для необходимого проветривания снизу приподнимались туурдуки. Посуду расставляли на полу.

Единственным моментом, когда глиняный сосуд может быть подвергнут лощению путем простого трения галькой или костью, является момент, когда глина почти высохла. Процесс лощения почти всегда способствует потемнению поверхности, а также делает изделия водонепроницаемыми.

Обжиг – процесс, необходимый для превращения рыхлой непрочной глины в твердую камнеобразную массу, не подверженную воздействию воды. Эта реакция происходит при температуре от 500 до 600 °С. По мере того, как температура поднимается выше 500 °С, глина быстро отдает связанную воду, составляющую 13–14% вещества. В результате получается керамический черепок, основным качественным показателем которого является его твердость. Измерение микротвердости керамики разного времени и современной показало, что твердость в среднем повышается со временем. Сравнивая микротвердость и температуры обжига, установленные Сайко Э.В., приходим к выводу, что твердость увеличивается с увеличением температуры обжига.

Вначале высушенные горшки обжигались прямо на земле в куче топлива. Со временем древние гончары при обжиге стали использовать три периода: 1) “чок” (окур), при котором происходит выделение влаги; 2) “орто-жалын” (средний огонь), при котором из массы изделия удаляется химически связанная вода и сгорают все органические вещества; 3) “катуу-жалын” (взвар), когда изделия приобретают цвет темнокрасного каления. Обжигу высушенных изделий предшествовал процесс расстановки гончарных изделий в печи с помощью печного инвентаря – глиняные подставки, треноги и штыри (казык).

Помимо украшения керамики при помощи таких средств, как светлый глиняный ангоб, красная облицовка, зачернение дымом и лощение, древнюю посуду украшали красочным орнаментом или росписью. Нанесение орнамента на еще сырую поверхность сосудов совершалось поразному: накалыванием, нарезанием, царапаньем, тиснением, прищипыванием, наклеиванием. Инструментами для орнаментации были любые предметы: птичьи косточки, перья, заостренные ветки, щепки, костяные шилья, шпильки, ножи, гребенки. В основном орнаменты были геометрические (ромбы, квадраты, прямые и волнистые линии и др.) и зооморфологические (рога и клыки животных, лепестки растений и др.). Т.о., изучение древней керамики проливает яркий свет не только на развитие древней техники, но также указывает на развитие орнаментации рисунка, которое позволяет сделать вывод, что техника и сюжеты орнаментов древних кыргызов Средней Азии и Енисея очень похожи. Они происходят из звериного орнамента скифо-

сибирской эпохи, некоторые элементы которого постепенно теряли свой сюжетный первоначальный смысл, превращаясь в растительные завитки. Характерно, что в современной орнаментике кыргызов сохранился и продолжает развиваться животный мотив глубокой древности. Самая широта распространения орнаментов, родственных изучаемым, у современных народов Южной Сибири и Кыргызстана также свидетельствует об их глубоконародных местных корнях.

В третьем разделе главы рассмотрены конструкции гончарных печей. На ранней стадии производства, высушенные горшки обжигались прямо на земле в куче топлива, покрытого навозом для сохранения тепла. Топливо состояло из соломы, навоза, камыша. Позднее эту кучу стали окружать невысокой стенкой из глины, а поверхностный слой навоза уступил место глине, что привело к созданию простейшей гончарной печи с перегородкой между горшками и топливом. В дальнейшем конструкции печей совершенствовались. Чтобы проследить их развитие, выделено пять хронологических периодов: эпоха бронзы (II–I тыс. до н.э.), древний период (VI–V в.в. до н.э.), античный период (II–I в. до н.э. и н.э.), раннесредневековый период (VI–VIII в.н.э.) и средневековье (IX–XII вв.).

Печи эпохи бронзы (Узген, Дальверзин) отличаются довольно высокими по тому времени техническими свойствами и свидетельствуют об определенных достижениях “теплотехники” уже в тот период. Эти печи имели ряд преимуществ (опущение топки в землю, расположение топочных каналов в верхней части пода для ровного доступа воздуха) и весьма значительные недостатки (значительные размеры топочной камеры, меньший объем обжигательной камеры). Устройство обжигательных горнов периода бронзы было разнообразным: круглые обжигательные с опорным столбом в центре топки, прямоугольная с арочным перекрытием топки. Печи относятся к типу двухъярусных горнов, где камера обжига располагалась непосредственно над топкой. Все печи загружались дровами через топочное отверстие, и горячий воздух через продухи в поду попадал в камеру обжига. Температура обжига регулировалась с помощью продухов или вытяжного отверстия.

Печи древнего периода (Кетмен-Төбө) можно рассматривать как дальнейшую, более прогрессивную форму печей эпохи бронзы. Преобладали круглые печи с плоским перекрытием и с перегородкой в топке. Камера обжига первой печи была промазана глиняным раствором толщиной 15–17 см, что способствовало наиболее максимальному сохранению жара внутри камеры обжига. Вторая печь имела опорный столб, что увеличивало производительность: в верхний отсек топки ставилась толстостенная посуда, выдерживающая высокую температуру. Горячий воздух, обгибая столб, обжигал их.

В течение всего античного периода (Краснореченское городище) форма и конструкция печей древнего периода удержались. Среди печей античного времени характерны круглые печи, которые были усовершенствованы и приспособлены к новым требованиям производства – выпуску большего количества продукции. Были увеличены размеры камер обжига, что вызвало изменение и в конструкции топки: мастера сузили до предела топку, а толщину ее стенок увеличили. В них прокладывалась сложная система жаропроводящих каналов. Усложнение системы каналов обеспечивало равномерный обогрев камеры, а утолщение стен топки устраняло непроизводительную потерю тепла.

Печи раннесредневекового периода (Александровское городище) претерпели значительные изменения по сравнению с античностью. В это время наметились попытки модернизации печей. Распространился тип печи с прямой тягой, конструкция которых отвечала идее максимально длительного сохранения тепла. Печь медленно нагревалась и так же медленно остывала. Медленное повышение температуры до нужного предела и поддержание затем в печи равномерной тепловой среды необходимо для окончательного просыхания изделий, равномерной усадки и для спекания черепка. Медленное остывание предотвращало растрескивание обжигаемой посуды. Т.о., эти печи имели очень функционально оправданное конструктивное решение.

В X–XII в.в. употреблялись печи различного назначения, имеющие некоторые конструктивные особенности: печи для обжига кирпича, специальной посуды – сфероконусов (Тараз), а также печи куполообразной формы: с прямым пламенем – для обжига высокой полой посуды (кувшины, хум и др.) и с обратным пламенем – для обжига посуды плоских форм (кесе, табак и др.). Каждый из указанных вариантов имел свои преимущества и недостатки. В печах с вертикальным или восходящим пламенем можно было быстро поднимать температуру обжига, легче обеспечивалась подача воздуха и отвод дымовых газов. Но распределение температур было неравномерно, температура по окружности печи была ниже температуры газов, идущих из топки в трубу. В этом отношении печи с обратным пламенем (пламя опускалось из топки в продухи и уходило вниз) были более целесообразными; именно этот тип печей сохранился до наших дней. Печи этого типа являются лучшей системой, как по расходу топлива, так и по отдаче тепла обжигаемым изделиям, в них поддерживается более ровная среда.

Во второй главе рассмотрено металлургическое производство, охватывающее добычу руды, выплавку металлов и производство изделий из меди, железа и бронзы, а также в краткой форме дается характеристика основных месторождений на территории древних кыргызов.

Горнометаллургическое производство древних кыргызов по уровню техники и масштабам было одним из высокоразвитых в мире и игра-

ло важную роль в снабжении металлом Центральной Азии и др. районов. Богатейшие материалы археологических раскопок на территории древних кыргызов свидетельствует, что горное производство, добыча полезных ископаемых и их переработка характерны для каждой исторической ступени развития общества.

В первом разделе главы рассмотрена технология горного дела. Добыча руды на территории древних кыргызов восходит к раннему палеолиту, когда использовались кремний, базальт, обсидиан и др. В эпоху бронзы (II–I тыс. до н.э.) развивается добыча руды и выплавка меди, а после и бронзы. Древние металлурги овладели несколькими металлами и использовали в своих нуждах целый ряд неметаллических полезных ископаемых. Рудные богатства гор Ферганы и Семиречья составляли хорошую базу для развития местного металлургического производства. При этом разработаны технология их добычи, способы осуществления сортировки, а также вентиляции, освещения, крепления и другого оборудования рудников. Добыча руды осуществлялась в карьерах, штольнях, шахтах с учетом геологических особенностей и со знанием маркшейдерского дела. Если встречалась твердая порода, применялся метод “пожога”: на поверхности жилы разводили костер из дров и костей животных, т.к. они давали хороший жар, и когда порода раскаливалась, ее подливали водой, отчего она растрескивалась, крошилась и делалась более рыхлой.

Древние рудокопы в целях безопасности использовали искусственные крепления: 1) “целики”, которые препятствовали завалу вертикальных стенок разреза; 2) закладку выработанного пространства пустой породой; 3) крепление камнем (забивались каменные плиты или устанавливалось несколько глыб камня, подпирающих кровлю) и деревянные крепи (использовали арчу, как прочную породу, хорошо противостоящую гниению). Для предохранения деревянной крепи от разрушения основание ее было стесано на многогранную пирамиду. Важную роль для обеспечения надежности горных работ играла форма древних выработок. В древности практиковались шахты круглого, четырехугольного и овального сечения, а также круглого сечения в форме спиралевидной проходки. Горизонтальные выработки (штольни, штреки) имели форму свода, округлой арки или остроуго угла, которые обеспечивали безопасность и частично освобождали от применения искусственных креплений.

Рудники освещались глиняными чыраками, которые устанавливались на углублениях, образовавшихся при проходе. Они также служили при проходке в качестве часов, и сигналом недостатка кислорода. Рудокопы спускались и поднимались, а также выносили руду по наклонным ходам. Для доставки руды наружу служили плетеные корзины, а также кожаные и матер-

чатые капы. Руда выносилась или вручную с помощью деревянных ящиков и тележек на колесах и полозьях при горизонтальной проходке, или вытягивалась на арканах с помощью блоков, роликов, крючков и воротов при вертикальной проходке.

Штольни имели два входа. Они были расположены на разных уровнях и обращены к солнечной и теневой сторонам. Таким образом, создавался перепад температур и условия для естественной вентиляции. В средние века, согласно письменным источникам, стали применять искусственные вентиляции рудников: воздух нагнетался с помощью больших мехов через специальные трубы, опущенные на глубину. Предварительная сортировка руды велась прямо в забоях. Не надо было выносить пустую породу на поверхность. Ее складывали в отработанные выработки. Наверху на рудоразборных площадках проводилось тщательное механическое обогащение, т.к. от нее зависело качество плавки.

Во втором разделе главы изложены технология выплавки меди, бронзы и железа. Технологический процесс выплавки металлов осуществлялся в следующей последовательности: подготовка шихты, подготовка древесного угля и загрузка шихты и древесного угля.

Вначале выплавка меди производилась на кострах в глиняных горшках-тиглях, в которые засыпалась руда. После получения металла горшки разбивались. Позже медь выплавляли в ямах, которые внутри обмазывались глиной. Загрузка руды и флюсов попеременно с углем производилась сверху. Руда расплавлялась, происходило восстановление меди до металлического состояния, и расплавленный металл собирался в основании печи. Такие печи были многогоразовыми. Кроме ям устраивались также небольшие полурытые в землю горны из камня и глины, к которому подходила наклонная широкая канава или глиняная трубка для возможности спуска меди и удобства обслуживания процесса плавки. Место плавки старались расположить на склоне холма или в долине, чтобы полностью использовать выгоды, которые мог дать ветер. В более позднее время появляются меха.

В качестве флюса использовали кварц и охру. Охра добавлялась для получения легкоплавкого и жидкого шлака. Кварц при плавке способствовал ошлакиванию окислов железа и понижению температуры процесса. Позже в поисках более подходящего флюса древние металлурги испробовали касситерит и получили сплав – бронзу. Преимущества бронзы перед медью: 1) прибавка небольшого количества олова (до 4%) делает медь более твердой и прочной, в особенности при ковке; 2) прибавка олова понижает точку плавления меди (температура плавления меди – 1083°, сплава из 95% меди и 5% олова – 1050°, сплава из 85% меди и 15% олова – 960°). Олово увеличивает текучесть, облегчая процесс литья.

Основным способом получения железа был сыродутный процесс. Суть его состоит в следующем. В небольшие горны закладывали древесный уголь, размельченный магнитный железняк и обломки камней, служивших флюсами. Сверху горны покрывались плитами и глиняной обмазкой, в которой проделывались отверстия для выхода газов. Передняя стенка была разборной. В ней имелось отверстие, в которое вмазывалось глиняное сопло. Во время работы горна здесь устанавливались меха для подачи воздуха. По окончании дутья переднюю стенку горна разламывали, и жидкие шлаки сливались в яму. Самый металл, восстановленный в сыродутном горне в виде тестообразной массы (“крицы”), после остывания извлекался для дальнейшей обработки кузнечным способом. Качество руды было очень хорошее, с 65–70-ным содержанием железа. Однако лишь ничтожная его часть восстанавливалась в крицах. Так, из руды с 67-ным содержанием железа 50% металла оставалось в шлаках и лишь 17% доставалось мастерам в крицах. Зато качество этого кричного железа даже теперь считается гораздо выше доменного.

В третьем разделе рассмотрена технология обработки металла. Ковка вначале была холодной, т.к. не было таких приспособлений, как специальные шипцы для держания горячего металла, а после – горячей. Процесс свободнойковки разделялся на ряд отдельных операций: вытягивание, рубка и обрезка, пробивка отверстий, изгиб и скручивание, обжатие металла. Производство предметов сложной конфигурации (акинаки, наконечники копий, топоры) требовали применения кузнечной сварки металла. Для чего древние металлурги использовали многочисленные и разнообразные инструменты: наковальни, клещи, молотки, зубила, пробойники.

Позднее было обнаружено, что медь и другие металлы значительно легче и скорее формовать путем плавки и отливки ее в формы. Вначале формы были открытыми (каменные и глиняные). Позже стали применять литье в закрытых формах. Этот процесс применялся для отливки сплошных фигур.

Кроме литья иковки использовался ряд других приемов обработки металла: цементация, чеканка и золочение. Цементация – это способ добавления к железу углерода, в результате чего твердость металла при нагревании (отжиге) и мгновенном охлаждении (закалке) повышалась. Различали поверхностную цементацию и сквозную. Для получения гофрированных поверхностей, точечного орнамента применялась чеканка тонких медных пластинок. Для отделки готовых изделий помимо полировки применяли также золочение. Оно производилось в древности холодным способом инкрустации или путем простого обертывания предмета тонким золотым листком. Позже производилось уже горячим способом с применением амальгамы.

В третьей главе рассматривается производство стекла, открытие которого было связано с обжигу глиняных горшков или плавке металла (меди и бронзы), что видно по составам древних стекол. Одни из них имеют шлаковое происхождение, другие – зольное.

В первом разделе главы изучен химический анализ стекол, полученный Абдуразаковым А.А. и Безбородовым М.А. Сопоставляя их, приходим к выводу, что основную массу вещества древних стекол образуют: кремнезем, окиси кальция, магния, натрия, и калия (94–96%). Остальные вещества (Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Mn_2O_3 , SO_3) играют роль примесей. Из анализа следует, что древние стекла относятся к калиево-натриевым стеклам. Но для древних стеклоделов не существовали калиевые или натриевые стекла. Они могли различать их по составу шихты и по сорту применявшейся золы того или иного растения.

Во втором разделе главы рассмотрены сырьевые материалы и состав шихты (количественный состав смеси), который имеет важное значение в технологии изготовления стекла. Согласно письменным источникам, стеклоделы пользовались рецептом, в котором золы было в три раза больше, чем песка. Песок содержал естественную примесь карбоната кальция. Зола представляет собой минеральную, несгораемую часть тех веществ, которые накапливали в себе растения из почвы. То есть, между почвой и стеклом существует тесная связь по схеме: почва – растение – зола – стекло, доказательством которой являются химические анализы золы разных древесных и травянистых растений. Древние стеклоделы использовали также поташ (продукт переработки золы). Подражая камням-самцветам, древние ремесленники вырабатывали стекла разных цветов. Окраска достигалась введением окислов металлов, их солей, а также режимом варки стекла.

В третьем разделе главы рассмотрена технология варки стекла. Варку проводили в два приема. Сначала при легком нагреве получали частичное остекление шихты и появление пены (хальмозы), в состав которой входят сульфатные и хлористые соли. После охлаждения смеси пену механически отделяли от стеклообразного вещества. Затем снова засыпали последнее в тигель и при более сильном нагреве доводили до полного превращения в жидкое стекло, пригодное для выработки изделий. Варку и плавку стекла производили в печах: стекловаренной, отжигательной и правильной, конструкции которых описаны в данном разделе. Их делали из камней и глины.

В четвертом разделе главы изучена роль огнеупоров в стеклоделии. Из практики известно, что не всякая глина огнеупорна, а для производства тиглей нужна глина, обладающая устойчивостью против высоких температур и расплавленного стекла. Сравнивая химические анализы тиглей и кирпича из Ахсыкета, проведенных Абдуразаковым А., и анализы глин Ятанского место-

рождения Ноокатского района, опубликованные И.А. Шамраем, можно сделать вывод, что древние стеклоделы пользовались глинами определенного состава из определенного месторождения.

В пятом разделе главы рассмотрены способы выработки стеклянных изделий. Значительное разнообразие форм, видов и размеров изделий из стекла объясняется его способностью подвергаться различным способам обработки. В холодном состоянии стекло – твердое тело, которое можно резать, шлифовать, полировать, сверлить. При некотором нагреве его можно гнуть, крутить, спекать. А при высокой температуре стекло становится вязким и жидким, и его можно отливать, вытягивать, выдувать и прессовать. Сочетание и совместное применение этих отдельных приемов обработки позволяет увеличивать многообразие стеклянных изделий. При выработке изделий применяли стеклодувные трубки и другие инструменты: шипцы, хватки, понтии, формы.

До позднего времени бусы изготовлялись вручную, поштучно: тонкую стеклянную нить обвивали вокруг медной проволоки, обламывая нить после каждой готовой бусины. Позже применялся другой способ: вытягивали стеклянную трубку нужного диаметра и затем разрезали ее на отдельные бусины. Браслеты вырабатывались из стеклянных палочек, изготовляющихся по способу вытягивания из размягченного стекла путем вторичного нагрева ее в печи и загибания вокруг круглой формы.

В ранний период посудное стекло формовались на шишке из песчанистой глины, обернутой и завязанной в кусок ткани и насаженной на медный или деревянный прут, игравший роль рукоятки. Если нужно было получить орнамент, посуду, пока стекло было еще мягким, обвивали снаружи тонкими прутками цветного стекла и прокатывали на каменной плите. Бортик, ручки и поддон в случае надобности приделывались отдельно. Позже стали формовать способом выдувания, который оказался наиболее универсальным. Он позволял вырабатывать стеклянные изделия всевозможных форм, размеров и назначения. Благодаря ему, стали создавать новые формы, увеличилось производительность стеклодела. Способ выдувания оказался чисто “стекольным”, не имеющим аналога. Существовало два способа выдувания: 1) выдувание без формы и 2) выдувание в форму. Способ выдувания в форму в свою очередь делится на два: с вращением и без вращения. Способом выдувания в форме с вращением изготавливались изделия простых форм с осью симметрии. Способ выдувания в форме без вращения (“тиходутный”) служил для выработки изделий с орнаментацией и сложного очертания. Различают: в гладкой форме и в орнаментированной. По первому способу вырабатывали изделия с простым очертанием, которые нельзя изготовить при вращении – сосуды со сплюснутыми боковыми стенками, а по второму способу – сосуды с различными рельефами. Второй прием осуществлялся в форме с вырезанным узором.

Большинство сосудов, судя по многочисленным фрагментам, вовсе не имели украшений, а декорированные экземпляры по технике декорации можно разбить на четыре группы: 1) орнамент, получившийся в результате выдувания в форму; 2) штампование или прессование орнамента на еще мягком стекле; 3) гравирование; 4) налеты стеклянных жгутиков и позолота.

Остекление осуществлялось двояко: специально изготовленным стеклом или фрагментами бытовой посуды. Плоское стекло изготавливалось методом выдувания. Такой способ приготовления плоского стекла чрезвычайно удобен, т.к. не нуждался в специальных приспособлениях или мастерских. Но он имеет недостатки: сравнительно малая величина получаемого диска, наличие в центре диска утолщения или налета постороннего стекла от понтии.

Не менее любопытно использование для остекления окон битой или бракованной цветной стеклянной посуды. При этом применялись дополнительные переплеты мелкой алебастровой решеточки, которые позволяли соединить мелкие посудные фрагменты разной случайной формы и кривизны в достаточно крупные полигоны, пригодные для вставления в основную решетку. Плоское стекло значительно расширяло возможности его использования именно с утилитарной точки зрения. Диски-заготовки достаточно больших размеров (диаметром 32–35 см) позволяли остеклять сразу большую решетку-панжару. Такой способ значительно увеличивал светопропускаемость застекленных окон. Однако, от него иногда добровольно отказывались, жертвуя утилитарными целями остекления в пользу декоративных.

В четвертой главе рассматривается технология строительной техники. Археологические материалы свидетельствуют о появлении первых искусственных жилищ еще в эпоху неолита. Позже появились жилища круглой формы. Т.к. не было обнаружено никаких следов столбов и кольев, это была – юрта. Кыргызские мастера вложили много труда, чтобы создать удобное для перекочевки жилище и сохранили ее по сей день.

Появление глинобитной архитектуры свидетельствовало о заметном прогрессе технологии строительного дела. К техническим достижениям следует отнести изобретение особого глиняного раствора, скрепляющего блоки и кирпичи в монолитное единое сооружение. В технологии строительного производства заметное место заняли операции по выравниванию стен с помощью двусторонней обмазки и их оштукатуривание. Для обслуживания строительного производства понадобились новые орудия труда: каменные мастерки, ложила, костяные кисточки, лопаточки и другие изделия.

В первой разделе главы изучены строительные материалы. Древний кирпич отличался высоким качеством приготовления и изготовлялся в формах без днища (калып). Позже появились формы, имеющие дно, которые, как и весь

процесс изготовления кирпича, фактически ничем не отличались от современного. Технически кирпич делится на две группы: сырец (кыш), в основном вытянутой формы и жженный (бышкан кыш) – квадратной формы. Наиболее ранние его представители, самых крупных размеров (40–42 см), относятся к первым векам до и после н.э. Со временем сырцовый кирпич уменьшается. В VI–VIII вв. он обычно не превышает 36–38 см, а в средние века уменьшается до 30–25 см в стороне. Независимо от размеров кирпича, его ширина и длина выдерживаются в определенной числовой или геометрической зависимости, которая состоит в прямой связи с методами перевязки швов. Предпочиталось простое целое отношение 1:2, которое позволяло чередовать кладку рядов тычком и логом – “цепная кладка”.

Сырцовый кирпич постепенно уступает место жженому кирпичу. Размеры этого кирпича от 25 до 30 см. Толщина кирпича составляет в среднем 1/5 длины стороны квадрата. Употребление квадратного жженого кирпича можно рассматривать как попытку борьбы с сейсмичностью, т.к. широкая плоскость кирпича уменьшала количество неизбежных швов кладки.

В качестве вяжущих веществ и строительных растворов применяли: 1) земляное тесто, которое иногда содержит примесь самана, является самым ранним видом кладочного раствора и устойчиво проходит века; 2) гипсовые вяжущие вещества, повышающие с высушиванием прочность. Растворы из чистого ганча (гипса) применялись очень мало вследствие способности терять прочность при увлажнении и поэтому еще в сухом виде смешивались с лессовым суглинком (в пропорциях 1:1 до 1:3), с порошком шереша (2–3 г на 12–16 кг замеса), с горным воском (озокерит), кирпичной мукой (цемянкой), золой (в соотношении 1:1 или 2:1) и песком. Эти добавки увеличивали пластичность, быстроту схватывания, сопротивление. Гидравлические растворы – кыры (известково-золевые цементы) представляют собой смесь извести-пушонки и пуццоланической добавки (растительная зола). В некоторых кырах встречаются добавки гипса (мавзолеи XI–XII вв. у подножия Сулайман-Тоо).

Во втором разделе главы изучена технология строительства. В качестве фундамента применяли: 1) каменный фундамент (Тараз, Сарыг, Баласагын); 2) пахсу, как антисейсмическую подушку (Красная Речка, Чалдывар); 3) песчаные подушки для устойчивости и предохранения постройки от грунтовых солей (Сулайман-Тоо); 4) чистую глину (Узгена). Цокольная часть (курбу) была использована старыми зодчими как зона размещения антисейсмических конструкций. Глиняный раствор в кладке фундамента при выходе кладки на поверхность прерывался одним рядом кирпича на тощем лессовом растворе, например на чистой земле или на растворе лесса с добавкой 70–80% песка (по всему периметру здания). Эта идея заложена и в “камышовых подуш-

ках”: на предварительно нарезанные камыши наносился слой тощего раствора, по которому укладывался первый ряд кирпича, и кладка продолжалась как обычно.

При строительстве пола применяли глину (поверхность пола нарезалась квадратами во избежание беспорядочного растрескивания глины), сырцовый и жженный кирпичи, гравий (который обмазывался глиной толщиной в 6–7 см), камень и камышовая подстилка-плетенка с глиняной обмазкой (буйра).

Методы кладки стен из лессовых материалов, распространенные у древних кыргызов, разделяются на три категории: кладка сырцовая, пахсовая (сокмо) и комбинированная. Основные приемы кладки: 1) цепная кладка (чередование рядов тычком и ложком); 2) “кладка на ребро” вперемежку с кладкой плашмя, причем постельные швы не прокладывались раствором. В основе кладки “на ребро” лежит не только декоративный принцип, но и антисейсмический (Бурана). С антисейсмическими приемами можно связывать и конструкции стен: продольные и поперечные стены не имеют перевязки, а сооружены впритык (Кара-Булак). Между кирпичами нет прочного сцепления. Они положены на очень рыхлый глинистый раствор или вообще без него.

При постройке гүмбозов часто применялась решетчатая кладка, которая несла декоративное оформление (Дурбөлжүн, Жерге-Тал). В большинстве своем решетчатая кладка создает впечатление решетчатой деревянной основы юрты – “кереге”, что указывает на высокое мастерство древних зодчих. Весьма любопытна техника кладки стен, внесенная в Семиречье кара-китаи в XII веке: стены построек внутри полые. Полое пространство располагается не посередине, а ближе к внутренней части стены, т.е. к жилой комнате. В это пространство проходил горячий воздух из “центрального” отопления.

Тесто в кладке кирпича древние зодчие клали большой массой (до 30% всего объема строительных конструкций). В нижних частях здания толщина шва почти равна толщине кирпича. В верхних частях здания шов несколько утончается. Вначале штукатурка стен была необязательная или ограничивалась обычно глиносаманным раствором. Со временем количество слоев штукатурки увеличилось и доходило до трех раз: карашыбак, жылмашыбак, кумшыбак.

Пахсовая кладка представляла собой кладку методом трамбовки. Качество пахсовых стен превосходное: трещины отсутствуют или незначительны. Для этого требовалась глина хорошего качества, достаточно жирная и вязкая. В некоторых областях была широко распространена кладка из глины с примесью галечника. В средние века появляется новый прием пахсовой кладки – перемеживающимися толстыми (60 см) и тонкими слоями пахсы (25 см).

Комбинированная кладка состоит в чередовании рядов сырца и пахсы. Она монолитнее кирпичной и менее трудоемка. При комбинированной кладке

пахса не надрезается вертикальными швами. Толщина пахсового слоя обычно составляет 16–18 см. Кирпич укладывается без раствора разными способами: 1) сырец кладется вплотную, без разрывов; 2) сырец кладется с интервалами, “в строчку”; 3) кладка одних тычковых рядов с увеличенными интервалами.

Различают три типа каменных конструкций: чистая каменная кладка, комбинированная кладка (сырец и камень) и облицовка камнем сырцовой стены. В каменных кладках применялся грубо отколотый камень на глиняном растворе или насухо, причем соблюдались более или менее горизонтальные ряды и ровная поверхность. Такая кладка имеет внушительный и красивый вид.

В жилых домах наблюдается три типа крыш: полуциркульный свод, плоская глинобитная кровля с легким уклоном и крыша с легким уклоном, крытая полуциркульной черепицей. Над удлиненными прямоугольными помещениями часто делались полуциркульные своды невысокого подъема. При сооружении глинобитной крыши на поперечные стены укладывают бревна, причем один из концов укрепляется на 20–30 см выше другого. Полуциркульная черепица – кара-китайского происхождения. Черепица делалась в деревянных формах.

Не меньшую роль играли сводчатые покрытия, которые имеют отличную сохранность. Основной и общепринятой конструкцией сводов кыргызского зодчества были “поперечные отрезки”. Кладка “поперечными отрезками” не требует кружал и ведется отдельными поперечными рядами-дугами, которые в процессе работ закрепляются на растворе последовательно. Начальный ряд кладки опирается при этом на шипцовую стену.

Арка – это перекрытие проема или ниши, где, по меньшей мере, один из торцов свода остается открытым и видимым с фасада в отличие от свода, покрывающее помещение и замкнутого с обоих торцов. В технике кладки арок древнего зодчества известны следующие приемы: 1) клинчатая кладка – основной прием; 2) поперечные отрезки; 3) кладка горизонтальными рядами с небольшим выносом (тип ложного свода, внутренняя поверхность округляется путем обтески), которая употреблялась в сочетании с другими приемами; 4) кладка плашмя – кирпич облегает кривую арки не ребром, а постелью.

Арки небольшого пролета и простых очертаний выкладывались без кружал. Но при большой стреле подъема кладка велась по кружалам. Различные формы арок могут быть классифицированы следующим образом: а) трехцентровые и параболические (эллиптические); б) пятицентровые; в) лучковые; г) треугольные; д) комбинированные. Расшифровка кривых приводит к заключению, что строители в то время были знакомы с геометрией.

Для арок и сводов употреблялся кирпич в виде вытянутой трапеции с сильной добавкой самана и на таком же растворе. Иногда для кладки сводов и арок употреблялся тот же прямоугольный кирпич, который шел в кладку стен, при этом широкие периферийные швы заполнялись треугольными клиньями.

Купола применялись в медресе, мавзолеях, банях, мазарах и башнях. Наиболее старыми по техническим приемам являются купола гүмбёзов, которые, начиная с основания, выкладываются кольцом, постепенно сужаются кверху и напоминают собой “термитный” улей. Высота купола и ее соотношение с корпусом здания повторяют основные пропорции высот остова юрты и ее покрытия. Купольные перекрытия считаются сейсмостойкими.

В древней архитектуре встречаются каменные, кирпичные и деревянные колонны. Каменные колонны сохранились меньше, чем остальные (Ак-Тепе, Беш-Агач). Кирпичный столб применялся зодчими чаще, так как можно было употребить пластические материалы. В то же время деревянная колонна, развиваясь со времен глубокой древности, в противовес каменной, нашла свое определенное место в кыргызской архитектуре. Ассортимент пород дерева, употреблявшегося для колонн, покрывавшихся резьбой или без нее, очень невелик. Это – тополь, арча, карагач, реже чинар, орех, тутовое дерево.

Ворота и двери изготовлялись филенчатые и сплошные. Набор инструментов мастера-резчика очень невелик: ассортимент стамесок, долотьев и желобчатых резцов разных размеров, несколько крупных и мелких пуансонов, набор мелких ножей с плотным коротким лезвием, фигурные рубанки и ножи с крючковидными лезвиями.

Архитектурные памятники Кыргызстана дают прекрасные образцы разнообразного архитектурного декора. Это: 1) фигурная кладка кирпича (располагая кирпичи вертикально, плашмя, или выдвигая их из общей кладки, мастера достигли разнообразных орнаментальных и световых эффектов, пластичности и живописности); 2) орнаментальная резьба по штуку (поверх глиняной или алебастровой штукатурки стена покрывается слоем непросохшего алебастра, по которому вырезается узор); 3) резная терракота (создает рубашку-облицовку, независимую от кирпичной кладки и конструкций и совершенно безразличную к основе, которые их поддерживает); 4) стенные росписи – альсекко (разрисовка стен сухими красками) и фреска (роспись по сырой штукатурке клеевыми красками).

Подача воды трубопроводом происходила по закону сообщающихся сосудов. Гончарные трубы были цилиндрической формы, и выдерживали уклон до 70 (Узген, Краснореченское городище). Для прокладки водопровода через сильно пересеченную местность пользовались трубами конической формы (г. Хамукаг). Никакой обмазки труб не производилась.

Т.о., в данной работе проведено комплексное историко-техническое исследование, обобщены и систематизированы научные исследования археологов и историков, реконструированы технологии древних производств и создан обобщающий труд о формировании и развитии основных производств древних кыргызов со II тыс. до н.э. до XII века.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

Выполненная работа позволяет сделать следующие основные выводы:

1. В работе показано, что основным фактором, способствовавшим зарождению и развитию основных производств в Кыргызстане, явились ее многовековая самобытная культура, богатые месторождения полезных ископаемых, установившиеся связи со странами Центральной Азии.

2. В результате исследований создана целостная реальная картина формирования и развития древних производств на территории Кыргызстана и выявлено, что техника рассматриваемого периода кладет фундамент всей последующей эволюции основных производств.

3. Исследованы этапы развития технологического процесса керамического производства и устройства печей. Установлено, что печи строились на основе четко разработанных технических принципов и обладали довольно высокими по тому времени техническими свойствами.

4. Измерена микротвердость керамики разного времени и современной. При сравнении микротвердости керамики и температуры обжига выявлено, что твердость увеличивается с увеличением температуры обжига и установлено, что твердость зависит от температуры обжига.

5. Исследовано зарождение и развитие технологического процесса изготовления изделий из металла и стекла и обобщены, а также систематизированы результаты исследований со II тыс. до н.э. до X–XII веков.

6. По сохранившимся памятникам архитектуры и письменным источникам сделан анализ развития технологии материалов и техники строительства и установлено, что строители в то время были знакомы с математическими науками и применяли их на практике.

7. На основе выполненного историко-технического исследования сделан вывод о необходимости продолжения научно-исследовательских работ по смежным направлениям.

Основные положения диссертационной работы опубликованы в следующих работах:

1 Развитие металлургии и металлообработки у древних кыргызов // “Наука и новые технологии”, Бишкек. – 2000. – №5. – С.120–124. (соавт. Кененсариев К.С., Саякбаев Ж.С., Жолдошев М.К.)

2 Деревообработка у древних кыргызов // Материалы Международной научной конференции “Современные технологии”, Бишкек: КТУ, 2001. – С. 307 – 311. (соавт. Кененсариев К.С., Саякбаев Ж.С., Бакиров Б.Ж.)

3. Стеклоделие у древних кыргызов // Материалы юбилейной научной конференции ГТИ. Бишкек: КТУ, 2002. – С. 32–38. (соавт. Ормонбеков Т.О., Кененсариев К.С., Саякбаев Ж.С.)

4. Развитие техники у древних кыргызов // “Наука и новые технологии”. Бишкек. – 2002. – №1. – С. 126–133. (соавт. Ормонбеков Т.О., Кененсариев К.С., Саякбаев Ж.С.)

5. Развитие техники быта у древних кыргызов // Вестник КТУ. Бишкек. – 2002. – № 5. С. 66–69. (соавт. Кененсариев К.С., Рабидинова А.Т.)

6. Гончарные печи древних кыргызов // Вестник КТУ. Бишкек. – 2002. – № 5. С. 69–74.

7. Особенности технологии керамического производства у древних кыргызов // Вестник КТУ. Бишкек. – 2002. – № 5. С. 74–78.

8. Технология изготовления кирпича у древних кыргызов // «Shygys» Алматы. 2005. – № 2. – С. 152–156. (соавт. Ормонбеков Т.О., Кененсариев К.С.)

9. Технологический план развития культуры у древних кыргызов // «Современность: мир мнений», Алматы. 2005. – № 4. – С. 62–69. (соавт. Ормонбеков Т.О., Кененсариев К.С.)

10. Некоторые аспекты материальной культуры древних кыргызов // «Аль-Фараби». Алматы. – 2005. – № 4. С. 49–56. (соавт. Кененсариев К.С.)

11. Мостостроение и технология изготовления кирпича у древних кыргызов // «Казахская цивилизация», Алматы. 2006. – № 1. – С. 46–52. (соавт. Ормонбеков Т.О., Кененсариев К.С.)

РЕЗЮМЕ

Орузбаева Гульнара Талгатовна. «Кыргызстандын жериндеги байыркы өндүрүштөрдүн тарыхы». Техникалык илимдердин кандидаты аттуу илимий наамга изилдөө. 07.00.10 – илимдин жана техниканын тарыхы.

Ачкычтык сөздөр: чопо өндүрүшү, тоо иштери, металл өндүрүшү, айнек жана курулуш иштери.

Илимий иште аткарылган изилдөөлөр байыркы кыргыздардын чопо, металл, айнек, курулуш өндүрүштөрүнүн өнүгүшүнүн тарыхына арналган.

Берилген иште комплекстүү тарыхый-техникалык изилдөөлөр аткарылган, археолог менен тарыхчылардын илимий изилдөөлөрү жалпыланган жана иретке келтирилген, байыркы өндүрүштөрдүн технологиялары калыбына келтирилген жана биздин эрага чейин II миңинчи жылдан тартып XII кылымга чейинки негизги өндүрүштөрдүн түзүлүшү жана өнүгүшү жөнүндө жалпыланган эмгек жаралган. Кыргызстанда техниканын түзүлүшүнө жана өнүгүшүнө түрткү берген негизги фактор катары элдин көп кылымдуу өздүк маданияты, кенге байлуу жерлер болгону негизделген. Чопо, металл, айнек, курулуш өндүрүштөрүнүн технология процесстеринин жана ошондой эле чопо жана металл мештеринин негизги этаптары изилденди жана талданды.

РЕЗЮМЕ

Орузбаева Гульнара Талгатовна. «История древних производств на территории Кыргызстана». На соискание ученой степени кандидата технических наук. 07.00.10 – история науки и техники.

Ключевые слова: керамическое производство, горное дело, металлургия, стеклоделие, строительство.

Выполненные в работе исследования посвящены истории развития керамики, металлургии, стеклоделия и строительства у древних кыргызов.

В данной работе проведены комплексные историко-технические исследования, обобщены и систематизированы научные исследования археологов и историков, реконструированы технологии древних производств и создан обобщающий труд о формировании и развитии основных производств со II тыс. до н.э. до XII века. Установлено, что основным фактором, способствовавшим зарождению и развитию техники в Кыргызстане, явились ее многовековая самобытная культура, богатые месторождения полезных ископаемых. Исследованы и проанализированы этапы развития технологического процесса керамического производства, металлургии, стеклоделия и строительства, а также устройства керамических и металлургических печей.

RESUME

Oruzbaeva Gulnara Talgatovna. «The history of ancient productions on the territory of Kyrgyzstan». For competition of scientific degree of candidate of technical science. 07.00.10 – the history of science and techniques.

The keywords: the ceramic production, the mining, the metallurgy, the glass melting and the building.

Implemented in work researches are dedicated to history of development of the ceramic, the metallurgy, the glass melting and the building of ancient Kyrgyz.

In this work complex history-technical researches are conducted, scientific researches of archeologists and historians are generalized and systemized, technologies of basic productions are reconstructed and generalized work about forming and development of ancient productions since II thousand years B. C. till XII century are founded. It is determined that a basic factor favoring conception and development techniques in the Kyrgyzstan presented its centuries-old original culture, rich deposit of minerals. The stages of development of technological process of the ceramic production, the metallurgy, the glass melting and the building as well as equipment of ceramic and metallurgy furnace are investigated and analyzed.



Орузбаева Г. Т.

Орузбаева Гульнара Талгатовна

**История древних производств
на территории Кыргызстана**

Автореферат