

# Техника: от древности до наших дней



# **Александр Александрович Ханников**

## **Техника: от древности до наших дней**

*Авторский текст*

[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=639795](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=639795)

*Техника: от древности до наших дней: Литагент Мельников; 2011*

### **Аннотация**

Книга охватывает развитие техники в мировом масштабе почти за весь период развития человечества. В данной работе отражены наиболее значительные события. Этот фактографический материал, расположенный в хронологической последовательности, дает наглядные представления об общих тенденциях технического прогресса, а также об основных его направлениях в тот или иной период времени.

Книга содержит много сведений из истории техники и может быть использована как справочное пособие. Ее цель пробудить интерес широкого круга читателей к знаменательным датам и событиям в истории техники, дать в лаконичной форме достоверные сведения об этих событиях.

Для широкого круга читателей.

# Содержание

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                  | 4  |
| ЧТО ТАКОЕ ТЕХНИКА                                                                         | 7  |
| ХРОНОЛОГИЯ ДОСТИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В<br>МИРЕ ТЕХНИКИ                                      | 12 |
| Орудия труда первобытного человека                                                        | 13 |
| Техника периода ремесленного производства. Важнейшие<br>технические изобретения и ремесла | 23 |
| Время расцвета ранней цивилизации                                                         | 28 |
| Архитектурные монументы эпохи первобытных людей                                           | 30 |
| Семь чудес света                                                                          | 32 |
| 3 тыс. лет до н. э                                                                        | 39 |
| Конец ознакомительного фрагмента.                                                         | 42 |

# **Александр Александрович Ханников**

## **Техника: от древности до наших дней**

### **Введение**

В наше время человек с самого рождения попадает в мир техники. Нас окружают различные машины, приборы, механизмы. К этому мы уже так привыкли, что не замечаем, что техника всегда рядом с нами и в любой момент готова к нашим услугам. Многие выдающиеся достижения техники, которые теперь воспринимаются как обыденный факт повседневной жизни, не так давно представлялись настоящим чудом. Полеты в космос, телевидение, радио, автомобили и другие современные достижения науки и техники перестали нас удивлять.

Однако нельзя забывать, что эти достижения возникли не сразу, а стали возможны благодаря творчеству и созидательной деятельности многих поколений людей. В разные исторические времена человек постепенно познавал закон природы, делал различные изобретения, боролся за новые технические идеи. Роль техники не сводится только к тому, чтобы обслуживать людей в быту. Люди могут жить, если они питаются, одеваются, имеют жилища. Материальные блага, которыми мы пользуемся, необходимо производить. Но создавать требуемые вещи возможно лишь при помощи определенных орудий труда, используя при этом предметы и силы природы. Производство может осуществляться только в результате труда человека, одновременно и труд является непременным условием существования самого человека. Труд является вечным естественным условием жизни людей. Для того чтобы процесс труда мог совершаться, необходимы предметы труда, средства труда, которые древние люди поначалу брали у природы или использовали переработанные ранее вещества как сырой материал и полуфабрикаты, чтобы создать необходимые материальные блага.

Орудия труда совершенствовались тысячелетиями. В начальный период развития техники орудием труда был грубо обработанный камень, потом ручное рубило. Затем появились огонь, лук; люди стали обрабатывать почву; появилось колесо, железо, паровая машина, электричество, космический корабль. В этот перечень можно включить множество изобретений и открытий человеческой творческой мысли. Окружающий нас современный мир, стал неузнаваем – очень многое люди изменили за тысячи лет с помощью орудий труда. Они сумели покорить природу и заставить служить ее на помощь человечеству.

Стремителен темп нашей жизни, и порой некогда задуматься над тем, что все, что нас окружает, любая мелочь облегчающая нашу повседневную жизнь, должен был кто-то создать, изобрести, приспособить для пользования. Имена создателей художественных или музыкальных произведений известны многим, но изобретателей в области техники, к сожалению, знают немногие, часто имена творцов технических усовершенствований остаются неизвестны. Мы настолько привыкли пользоваться результатами их труда, требующего больших усилий, порой самопожертвования, что воспринимаем технический прогресс как само собой разумеющееся, не интересуясь историей создания отдельных изобретений, без которых мы уже не представляем свою жизнь.

Однако очень сложно понимать окружающий нас мир машин, двигателей, приборов, самолетов, автомобилей и т. д., если мы не остановимся и не оглянемся на прошлое, которое подарило нам те предметы и вещи, которые нам служат. Данный справочник энциклопедического характера поможет многим быстро и легко ориентироваться в вопросах технических

изобретений и открытий (история изобретений, выдающиеся открытия, авторы изобретений).

Наименее исследована, как это ни удивительно, история техники XX столетия. Большинство фундаментальных многотомных трудов по истории техники охватывают период до 1900 года. Историки, специалисты в области техники пока не решаются твердо и однозначно назвать изобретение или открытие, которое можно считать эпохальным, а также определить самого гениального изобретателя. Часто имена изобретателей в области техники остаются неизвестными, с каждым годом увеличивается количество ученых-специалистов и объем отдельных научных дисциплин, существенным образом влияющих на технический прогресс. Поэтому обзор изобретений за последние десятилетия невозможно осуществить без анализа технических дисциплин в области науки.

Данная книга не претендует на охват информации с исчерпывающей полнотой. Ее цель – представить читателям основные сведения о выдающихся технических изобретениях и их создателях. Книга не предназначена специалистам определенной области техники или технической дисциплины, поскольку такой специалист детально знает историю развития своей отрасли знания. Нередко многим читателям, в том числе и научным работникам, нужно ориентироваться в хронологии развития техники в целом, а не только в одной области.

В справочник включено множество фактов о знаменательных событиях в истории техники. Каждое событие освещается в сжатой форме, буквально несколькими строками, что позволяет вместить большой объем информации. В книге приведены самые основные сведения: указываются, по возможности, фамилия изобретателя, его национальность, даты жизни. В справочнике отражены также некоторые события современности (дополнительно включено примерно 100 позиций). Но когда речь идет об изобретениях XX века, то обычно удается представить обзор лишь важнейших открытий и изобретений. Поэтому в последнем разделе книги представлена информация по таким областям техники, которые вызывают наибольший интерес у всех слоев читателей, что, конечно, не означает, что в остальных областях техники не наблюдается прогресса.

Некоторые изобретения и открытия порой невозможно точно датировать, поэтому в справочнике помещены сведения датируемые отрезком времени в пределах тысячелетия, столетия, полувека и т. п. Подобную информацию можно найти в начале соответствующего периода, например, сведения об изобретениях периода V в. до н. э. были включены до информации, датируемой 499–400 г. до н. э. Описания изобретений, появившихся в XVI веке, будут помещены до сведений об открытиях 1500–1599 гг.

В приложении книги даны два указателя: алфавитный указатель фамилий изобретателей, включенных в книгу, и предметный указатель. Книгу-справочник можно использовать разных случаях, например, когда читателю необходимо отыскать интересующие его факты, даты, события.

Хронологическое расположение материала в книге позволяет составить представление не только об отдельных изобретениях, но и о развитии техники в целом, о фактах, обусловивших технический прогресс. В ней легко ориентироваться, если необходимо собрать сведения о техническом прогрессе за определенный период, определенную историческую эпоху.

В случае проявления интереса к определенной проблеме – двигатель, автомобиль, каким-либо изобретениям, не зная, при этом, точной даты этого события, следует обратиться к предметному указателю, где рядом с любым термином-определением имеется ссылка на соответствующую страницу книги. Если интерес проявляется к определенной области техники, то предметный указатель, например, двигатель, может быстро сориентировать, так как в ряде случаев в нем содержится детализация понятия (например, двигатель, дороги и т. д.). В именном указателе можно легко получить фактографическую информацию об изобре-

ниях и виднейших ученых-техниках. Главная задача книги – дать целостный обзор великого исторического технического опыта человечества.

Книга содержит много сведений по истории техники и может быть использована как справочное издание при подготовке необходимых материалов.

## ЧТО ТАКОЕ ТЕХНИКА

Слово «техника» имеет несколько значений. Например, оно может быть истолковано как мастерство, умение, сноровка, то есть система определенных навыков, выработанных для любого использования. В более узком смысле техникой называются средства, с помощью которых человек оказывает воздействие на природу, то есть это изготовление предметов, искусственное воспроизводство процессов и явлений.

Техника представляет собой совокупность устройств и приемов, применяемых человеком в производственной и непроизводственной деятельности для облегчения и ускорения трудовых процессов. Техника – это машины, станки, приборы, инструменты и т. д. Инструменты – это орудия труда. С их созданием начался подъем человека по историческим ступеням развития. Все окружающие нас предметы сделаны с применением тех или иных инструментов. Инструменты стоят у истоков цивилизации, им принадлежит огромнейшая роль в ее развитии.

Техника – это здания и сооружения, дороги и каналы, средства общественного транспорта; это непроизводственное оборудование и инструменты, коммунальное оборудование, холодильники, кухонные и стиральные машины, пылесосы; средства транспорта и связи личного пользования и многое другое.

Техника – это специфическая деятельность, техническая деятельность, посредством которой человек выходит за пределы ограничений, налагаемых его собственной природой.

Техника – не только продукт, но и процесс его изготовления. Техника – это также система технических знаний, включающих в себя не только научные, но и различные конструктивные, технологические и другие подобные знания и эвристические приемы, выработанные в ходе технической практики.

В наше время техника тесно связана с наукой. Но в одних областях техники высокий уровень с самого начала был совершенно немыслим без соответствующей теоретической базы, другие же первоначально основывались больше на практически испытанных, унаследованных правилах, на опыте, чем на научных знаниях. В этих случаях техника ближе к ремесленным традициям, чем к научному творчеству. Слово «техника» близко к греческому «техне», которое обычно переводится как искусство, мастерство, сноровка и является производным от индоевропейского корня *tekhn*, означающего «плотническое искусство» или «строительство». В античной литературе слово *техне* использовалось для обозначения делания, мастерства, ремесла различного рода. В работах древнегреческих философов *техне* рассматривалось как не только как деятельность особого рода, но и как вид знания.

Через некоторое время это слово перешло во французский язык, в котором в период технической активности в течение XVII века появился термин *technique*, перешедший в начале XVIII века в немецкий язык как *Technik*. Родственным словом «техника» считается слово «инженер». Техническая и инженерная деятельность различается как в плане кооперации деятельности, разделения труда, так и в историческом плане. Современная техническая деятельность по отношению к инженерной несет на себе исполнительскую функцию, направленную непосредственно на реализацию в производственной практике инженерных идей, проектов и планов. В историческом плане инженерная деятельность выделилась на определенном этапе развития общества из технической деятельности, которая присуща обществу на самых ранних его стадиях и связана с изготовлением орудий. В древности не было сознательной ориентации техников на науку вплоть до эпохи Возрождения, хотя внутренние предпосылки уже складывались. Древний ремесленник относился к своим орудиям иначе, чем современный инженер, техник или рабочий. К своим орудиям он относился как к одухотворенным, содействующим, наделенным активностью и волей помощникам. Тем

более, что он получал их, как правило, готовыми, от предшествующих поколений. Материал, с которым он работал, так же не был пассивным, и чтобы он слушался его, необходимы были, кроме профессиональных умений, особые ритуальные действия и заклинания. Свободный ремесленник был заинтересован в высоком качестве производимой им продукции. В античности ремесленное производство – это прежде всего художественное производство, в котором, однако, использовались и научные знания, помогающие сделать вещь не только красивой, но и более удобной и практичной.

Так, например, для хорошего изготовителя доспехов, важным было не только максимальная защита с минимальными помехами и ограничениями движению воина, но и подгонка доспехов к каждому заказчику, так как покупая прочные, разукрашенные и позолоченные доспехи, однако если они соответственно не подогнаны, владелец их приобретает позолоченные и разукрашенные неприятности. Ремесленник должен был уметь не только обрабатывать сырой материал, но и изготовить свой инструмент. В эпоху Возрождения большинство мастеров владело техникой графических изображений. Чертеж необходим был в основном для проверки идей в натуре, для уточнения отдельных деталей и только иногда для того, чтобы что-либо обсудить.

В средневековье, чтобы стать мастером, необходимо было пройти сложное испытание: сдать «теоретический» экзамен и изготовить образцовое произведение, которое в то время называли шедевром (от франц. – «главный труд»). В уставах цехов каменщиков (например, в Страсбурге) предусматривались строжайшие запреты на разглашение секретов строительства. Под страхом исключения из цеха запрещалось записывать уроки мастеров и тем более публиковать какие бы то ни было записи по строительному делу. За нежелание подчиняться уставу могли осудить на смерть.

В XVIII веке механик хорошо знал арифметику, умел измерять, работал с уровнем и иногда имел достаточно глубокие познания в практической математике. Он мог составить чертеж, построить здание, плотины, провести канал, соорудить мост. Все это умел делать практик-механик в Западной Европе. На Руси такой мастер на все руки назывался розмыслом.

Лишь с появлением техники стала развиваться теория материалов и сооружений. Эпоха техники занимает ничтожную долю в истории человеческого общества. Ученые рассчитали, что если весь период, начиная с появления жизни на Земле (примерно 100 миллионов лет) до наших дней, принять за сутки, то история человечества займет лишь 2 минуты, в том числе цивилизация (6000 лет) – 5 с. Вся же история техники составит лишь 1/30 долю секунды. Таково время существования бурной техники от ее истоков до космических кораблей в земных сутках, однако в это мгновение уместились высшие достижения человеческого гения, величайшие открытия законов природы, создание и развитие многих наук, механики, техники.

К понятию «техника» относится и технология – совокупность наиболее эффективных приемов, методов, способов пользования оборудования и других технических средств для обработки сырья, материалов и изделий и получения полуфабрикатов и готовой продукции. «Техника» – одно из самых емких, самых богатых терминов этой книги. То, как создавалась, развивалась и совершенствовалась техника от самой примитивной (молот, лопата, лом и т. д.) до самой сложной, современной отражает развитие человеческих знаний и опыта, науки и культуры, производительных сил общества. Чем сложнее техника, тем больше расходов требуется на ее создание и совершенствование.

По мере усложнения техники расходы неуклонно увеличиваются, достаточно для примера сравнить расходы на создание лопаты и современного экскаватора. Однако эти затраты полностью окупают себя, так как чем сложнее и совершеннее техника тем меньше затраты человеческого труда на производство продукции, тем легче этот труд. Можно сравнить

затраты труда землекопа и машиниста экскаватора, который одним движением рычага выбирает несколько кубометров земли.

Техника освобождает человека от выполнения работ, требующих большой затраты физической силы, или большого навыка, или монотонного труда, а также работ, протекающих во вредной для человека среде или небезопасных в других отношениях. Современная техника освобождает людей и от части умственного труда, например, по сбору и обработке информации по управлению различными трудовыми процессами и т. д. Постоянное совершенствование техники, научно-технический прогресс способствует повышению производительности труда, что в свою очередь приводит к росту общественного производства и материального благосостояния людей. Универсальной и общепринятой классификации техники в настоящее время еще нет.

Обычно технику классифицируют по отраслям экономики: техника промышленности, сельского хозяйства, транспорта; по отдельным видам производства: авиационная техника, металлургическая техника и т. д. Иногда технику подразделяют, исходя из ее естественно-научных основ – ядерная техника, вычислительная техника и т. д. Одни и те же отдельные технические средства, элементы техники, сложные технические системы можно использовать для разных целей и в различных сферах деятельности. Например, электрические двигатели, телевизоры, средства освещения применяются в производстве, быту, научных исследованиях. Однако имеются и такие технические средства которые предназначены только для определенных целей, например, доменная печь – для получения чугуна, угольный комбайн – для добычи угля в шахте.

Техника имеет различные формы, которые ей придают люди в зависимости от необходимости решения возникающих задач реальной жизни. Она может иметь форму инструментов – сверло, топор и др.; машин – токарный станок, турбина, генератор и т. д.; приборов – часы, амперметр и др. Из этих и других простых элементов техники создаются технические системы. Так, из множества простых элементов техники построены атомные электростанции, системы коммуникаций, машиностроительные заводы, транспортные магистрали, то есть вся та искусственная техническая среда, которая нас окружает.

Раскрыть место техники, понять тенденции ее развития, ее роль и значение в истории общества, можно лишь при условии рассмотрения существующих взаимосвязей, которые исторически складываются и изменяются между человеком и техникой. Орудия труда – инструменты или машины, которые не находятся в процессе труда становятся бесполезными, так как только труд человека способен превратить их в различные средства производства материальных благ или другой своей деятельности.

Однако люди трудятся не изолированно, а в системе определенного производства, в процессе которого они вступают в производственные отношения, которые зависят от характера и уровня производительных сил, в свою очередь воздействуют на развитие производительных сил, ускоряя или замедляя его. Прежде всего к производственным силам необходимо отнести людей, обладающих соответствующими навыками, знаниями и умением трудиться. От них зависит уровень производительности труда. Определяющим фактором производительных сил являются орудия труда. Они являются важнейшим и революционным элементом производительных сил. К производительным силам труда относятся такие факторы, как примененная к производству наука, используемые в производстве силы природы, формы и методы организации производства.

В разные исторические периоды роль и значение отдельных факторов, влияющих на производительность труда, были неодинаковы. Во взаимосвязи этих факторов важна роль и место техники, совокупность созданных технических средств, используемых видов энергии, технологии, технологических способов производства, которые имеются на данной стадии общественно-экономической формации и которые характеризуют техническую сторону

производства. В определенные исторические периоды происходят технические революции, которые совершаются в период перехода от одной формы производства к другой. Они связаны с качественно новым уровнем производительных сил процессов труда.

Сущность технической революции заключается в появлении и внедрении изобретений, вызывающих переворот, коренные изменения в средствах труда, видах энергии, технологии производства и в общих материальных условиях производственного процесса. Однако, чтобы новая форма производства полностью укрепилась, необходимо полное развитие производственных отношений. Это связано с производственной революцией – историческим процессом, при котором на основе достижений технической революции окончательно устанавливается новый способ производства, с соответствующей ему материально-технической базой, характерным для него разделением труда, новым местом производителей в производстве, с новыми общественными отношениями и новой общественной структурой общества. Одной из особенностей производственной революции является переход на новый технологический способ производства.

На ранних этапах своей производительной деятельности человек, создавая и используя орудия труда, как бы удлинял органы своего тела. В дальнейшем накопление опыта и знаний позволило найти средства для передачи механизмам многих непосредственных функций, что значительно повысило эффективность производства и подняло производительность труда.

Создавая технику, люди используют предметы, процессы, законы и силы природы. Вода, ветер, пар, электричество нашли свое применение в производстве благодаря познанию природы, созданию технических средств на основе знаний о природе. На ранних стадиях развития человеческого общества, когда первобытные люди изготавливали свои первые орудия труда, они, наблюдая окружающий их мир, могли только опытным путем использовать природные явления и процессы. Но по мере развития общества, накопления знаний, а также в результате практических потребностей производства примерно со второй половины XV века началось научное, систематическое, всестороннее исследование природы.

Приручая животных и используя их в качестве тягловой силы, люди заменяли свои энергетические функции. Научившись пользоваться силами природы – водой и ветром – они еще в большей степени увеличили свои энергетические возможности. Однако все это не освобождало людей от выполнения других функций в процессе труда, мало механизировало их труд. Только в конце XVIII – начале XIX в. изобретение и применение рабочих машин сначала в текстильном производстве, а затем и в других отраслях промышленности позволило передать техническим средствам технологические функции человека, которые он ранее выполнял вручную. Рабочие машины замещали не какое-то орудие, а человеческую руку, она стала свободной. В этом проявилось действие всеобщего закона развития производительных сил, суть которого заключается в замене ручного труда машинным. Техника является необходимым средством поднятия материального благосостояния людей, ее применение облегчает труд, повышает эффективность производства.

Через человека техника, наука, используемые силы природы, формы и методы организации производства связаны с производственными отношениями. Техника может принадлежать человеку, который сам ее применяет в процессе труда. Она может принадлежать другому человеку, который использует свое положение владельца техникой для эксплуатации другого человека.

В Англии в конце XVIII века, а затем в других странах, началась организация крупного машинно-фабричного производства, которая потребовала систематического применения к производству данных науки. При таком производстве возникает необходимость при создании любого производственного процесса, машин, системы машин, применения достижений химии и других естественных наук. Правда, первые рабочие машины, паровые двигатели

и другие технические средства были изобретены еще на основе импирического опыта и на основе ограниченных научных знаний. Только через некоторое время наука смогла объяснить процессы и законы, лежащие в основе этих средств труда. Так, например, было с изобретением паровой машины и разработкой основ термодинамики. Как и природные силы, наука может стать непосредственной производительной силой только тогда, когда ее результаты применены к производству.

Техника связана с деятельностью людей, которые ее создают и применяют.

Потребности практики и производства вызвали необходимость выделения из естественных наук обширной области знания – технических наук, представляющих собой комплекс наук, изучающих законы создания и функционирования искусственных систем, используемых в качестве материальных средств целесообразной деятельности людей, а также изучающих в практических целях явления, процессы и законы природы.

Технические науки, так же, как и естественные науки, требуют для своих исследований не только значительных капитальных вложений, но и мощной экспериментальной базы. Исходя из потребностей производства, опираясь на законы природы, ученые, инженеры, изобретатели предлагают новые технические средства, предназначенные для решений противоречий и удовлетворения производства. Развитие техники, внедрение технических средств, использование новой техники зависит от конкретных исторических и социально-экономических условий, экономических законов и от деятельности тех, кто является непосредственными производителями материальных благ.

## **ХРОНОЛОГИЯ ДОСТИЖЕНИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В МИРЕ ТЕХНИКИ**

Техника в условиях становления общественного производства и в первый период его развития (с древнейших времен и до конца IV тыс. до н. э.)

## Орудия труда первобытного человека

2,5 млн. – 1,5 млн лет до н. э.

В основе формирования человека лежит труд. Свободные от локомоторных функций руки могли использовать предметы, найденные в естественных условиях – в природе – в качестве орудий. Хотя употребление ряда предметов как средств труда свойственно в зародышевой форме некоторым видам животных, специфическая особенность человека состоит в том, что он не только использует найденные предметы в качестве орудий, а создает сам эти орудия. Наряду с развитием мозга и зрения эта характерная особенность человека создает основные предпосылки для формирования человеческого процесса труда и развития техники.

Технический прогресс и культура человечества проявляются теперь не в случайно изготовленных примитивных орудиях, а в целевой направленности при их изготовлении, в сходстве примеров их обработки, в сохранении или совершенствовании их форм, что предполагает знание особенностей сырья и обрабатываемого материала и накопленного на протяжении определенного времени опыта и умения, передаваемых будущим поколениям. Все это в огромной мере оказало влияние на развитие мозга. Видимо, уже австралопитеки начали целенаправленно обрабатывать дерево и другие материалы.

Древнейшие примитивные каменные орудия из гальки, изготовленные по сходным образцам и обработанные сходным образом, обнаружены с останками ископаемых гоминид. Творцом этих орудий считается «человек умелый» – *homo habilis*. Охотой на зверя получали не только пищу, но и шкуру, кости, бивни и рога животных, что использовалось для изготовления различных орудий. Длинные кости животных и рога использовались в качестве орудий без последующей обработки. Иногда их только разламывали и расщепляли.

2,5 млн. – 600 тыс. лет до н. э.

Одной из предпосылок труда и производства унифицированных орудий было возникновение и развитие первобытной речи. Результаты современных исследований не дают основания определить, когда возникала речь. Достаточно развитые органы речи имел, видимо человек современного типа – *homo sapiens*, появившийся около 40–30 тыс. лет назад.

В течение очень длительного периода, вплоть до возникновения земледелия, люди добывали себе пищу двумя способами – собирательством плодов, растений, даров природы и охотой. Женщины и дети собирали плоды, семена, корни, моллюсков, яйца, насекомых, ракушки, ловили мелких животных. Мужчины охотились на крупного зверя, ловили рыбу и некоторые виды птиц. Для охоты и ловли животных необходимо было изготавливать орудия. Разделение труда между полами – между мужчиной и женщиной является первым значительным в истории человечества разделением труда, которое, как и усовершенствование и развитие орудий, является одним из важнейших условий прогресса цивилизации.

Начинается изготовление орудий из камня – гальки, гранита, кремня, сланца и т. д. Эти орудия имели вид куска камня, у которого в результате одного или двух сколов получался более острый край – каменное рубило. Техника скола состояла в следующем: изготовитель в одной руке держал обрабатываемый камень, а в другой – валун, которым ударял по обрабатываемому камню. Получаемые при этом отщепы использовались как скобля. Обычно изготовлением каменных орудий, обрабатываемых техникой скалывания, занимались люди пожилого возраста. В некоторых областях эта техника существовала почти 2 млн. лет, то есть до конца каменного века.

Производственная деятельность в тот период стала возможной, несмотря на ограниченность технических средств, благодаря коллективному труду, которому способствовало

появление речи. Важнейшую роль в борьбе за существование сыграли целенаправленные социальные отношения людей, их отвага и решимость выстоять в борьбе против животных, которые во много раз были сильнее человека.

600 – 150 тыс. лет до н. э.

500 тыс. лет до н. э. в Китае появился санантроп – пекинский человек.

200 тыс. лет до н. э. в Китае появился гомо сапиенс.

Важнейшим изобретением этого периода было создание нового универсального орудия – ручного рубила. В начале ручные рубила изготавливались техникой скалывания. Один конец стесывали с двух сторон, заостряя его. Противоположный конец гальки оставляли без обработки, что позволяло держать его в ладони. В результате получалось орудие клиновидной формы, с неровными зигзагообразными краями и заостренным концом. Затем рабочую часть орудия стали подправлять еще двумя-тремя сколами, а иногда подправку делали с помощью более мягкого материала например, костью.

В это же время наряду с универсальным ручным рубилом появляются несколько видов отщепов, которые получали при раскалывании камней. Это были тонкие отщепы, отщепы с острыми краями, короткие толстые отщепы. Техника скалывания распространилась в период нижнего палеолита (100 тыс. – 40 тыс. лет до н. э.). На стоянках обитания синантропов, например, в скальных пещерах вблизи Пекина найдены вместе с каменными орудиями и остатки костров.

Использование огня является одним из важнейших этапов развития человечества. Получение и использование огня позволило расширить возможности расселения и существования человека, создались возможности для разнообразия его питания и приготовления пищи. Огонь предоставлял новые способы обороны против хищников. И в настоящее время огонь является основой для многих отраслей техники. В древнейший период люди добывали огонь только в результате природных явлений – от пожаров, молний и т. д. Огонь сохраняли в кострищах и постоянно поддерживали его.

Появляются длинные деревянные копья с обожженными твердыми остриями. Охотники, которые изобрели такие копья, пользовались во время охоты на животных также и ручными рубилами.

150 – 40 тыс. лет до н. э.

Неандертальцы, а также, возможно, и некоторые другие предки человеческого рода в период верхнего палеолита овладели искусством добывать огонь. Трудно точно установить дату этого великого изобретения, которое определило дальнейший путь развития истории человечества.

Первоначально огонь получали трением деревянных предметов, вскоре огонь стали получать высеканием, когда при ударе камнем о камень возникала искра. Существуют и иные мнения относительно первоначальных способов добывания огня – сначала огонь получали высеканием, а позже – трением. В более поздний период для добывания огня трением применяли приспособление типа лука. Научившись добывать огонь, человек начал потреблять мясную пищу в вареном виде, что сказалось на его биологическом развитии. Однако огонь не мог спасти человека от наступившего похолодания. Чтобы выжить, люди начали сооружать жилища.

В это время происходят изменения в способах и приемах обработки каменных орудий. Они стали изготавливаться из отщепов, полученных путем скалывания с каменного желвака – ядрища (нуклеус). Кремневое ядрище предварительно обрабатывали. Круглыми сколами ему придавали определенную форму, поверхность выравнивали более мелкими сколами, после чего с нуклеуса скалывали пластины, из которых изготавливали остроконечники

и скребла. Пластины были более удлиненной, чем отщепы, формы и более тонкого сечения; одна сторона пластины после скалывания была гладкой, а другая сторона подвергалась дополнительной обработке – более мелкой отбивке.

Из каменных ядрищ изготавливались рубила, резцы, буравы и тонкие пластины ножевидной формы. Ловля животных осуществлялась с помощью специально вырытых ям. Улучшается организация коллектива при расширении пастбищного хозяйства и при охоте на зверя. Как правило, охота носила загонно-облавный характер.

Для жилищ использовались пещеры, скальные террасы примитивные землянки и постройки, основания которых углублялись в землю. Неандертальцы освоили довольно широкие пространства. Их следы найдены на Севере, в частности в Западно-Сибирской низменности, в Забайкалье, в долине средней Лены. Это стало возможным после того, как человек научился добывать и использовать огонь. В это время меняются и природные условия, которые влияют на образ жизни человека. Длительное время, вплоть до появления металлов, орудия изготавливали в основном из камня, отсюда и происходит названия древнекаменный век (палеолит), среднекаменный век (мезолит) и новокаменный век (неолит). Палеолит, в свою очередь, подразделяется на нижний (ранний) и верхний (поздний). После ледникового периода наступает новая геологическая эпоха – голоцен. Климат становится теплее.

Освоение холодных районов предполагает новые изменения в одежде человека. Она стала изготавливаться из шкур убитых животных. Многие орудия уже в период нижнего палеолита изготавливаются из костей и рогов животных, обработка которых стала более совершенной. Предметы из костей оббивали, рассекали, обтесывали, расщепляли, шлифовали.

40 тыс. – 12 тыс. лет до н. э.

Закончилось формирование человека современного типа. Его останки находят вместе с предметами и орудиями, свидетельствующими о зарождении техники в период нижнего палеолита. Поселения людей распространяются на большей территории земного шара. Это стало возможным благодаря совершенствованию его опыта, знаний, развитию техники, что позволило человеку приспособиться к различным климатическим условиям.

Появляются каменные пластины, клинки, изготовленные с помощью ударной техники. Пластины тонкого сечения подвергались вторичной обработке с помощью костяных орудий – ретушеров. Ретушеры представляют собой орудия для подправки других орудий и являются первыми в истории инструментами для создания других инструментов.

В качестве нуклеуса при ретушировании изделий использовались различного рода наковальни. На смену универсальным рубилам приходят специализированные орудия, которые изготавливались техникой скалывания. В этом случае от мелкого ядрища отбиваются узкие пластины – заготовки, которые в дальнейшем подвергались вторичной обработке.

Изготавливаются примитивные каменные кожи, рубила, долота, пилы, скребла, резцы, сверла и многие другие орудия. В палеолите и особенно в неолите зародилась и развивалась техника сверления с помощью каменных сверл. Поначалу отверстия ими просто выскабливались. Потом каменное сверло начали привязывать к древку и вращали его двумя руками. Появляются вкладышевые орудия: каменные или кремневые пластины соединялись с деревянной или костяной рукоятью. С помощью усовершенствованных орудий значительно расширяется изготовление деревянных, костяных и роговых предметов и орудий: шила, иглы с отверстиями, удочки, лопаты, гарпуны и т. д. В Грузии в палеолетической пещере Сагварджиле нашли раковины турителлы, которые служили украшением и имели отверстия, полученные с помощью пропиливания и процарапывания. На островах Меланезии первобытные племена, чтобы сделать отверстие, сначала нагревали плоский камень, а затем в одно и то же место время от времени опускали капли холодной воды, вызывая тем самым микроско-

пические сколы, которые в результате многократного повторения приводили к образованию углубления и даже отверстия.

Во Франции в Ориньяке на стоянках периода верхнего палеолита найдены первые костяные иглы. Их возраст относят приблизительно к 28–24 тысячелетию до н. э. Ими легко прокалывали шкуры, а вместо нитей применяли растительные волокна или сухожилия животных.

Начинают использовать усовершенствованные вкладышевые сверла, которыми производилась доработка орудия. Например, вкладышевые орудия зажимали и вращали между ладоней. Затем начали применять лучковое сверление (тетиву лука обматывали вокруг древка и двигали лук от себя и к себе, другой рукой придерживали древко и прижимали его к обрабатываемой детали), что оказалось намного производительнее ручного.

Усовершенствуется техника строительства землянок, сооружаются жилища типа шалашей, основания которых углублялись в землю. Шалаши укрепляли костями или клыками крупных животных, которыми выкладывали также стены и перекрытия. Появляются шалаши с низкими глиняными стенами и со стенами, сплетенными из ветвей и укрепленными жердями или колами. Жидкие продукты питания разогревают и варят в каменных естественных углублениях, куда для подогрева бросают раскаленные камни.

Из шкур животных изготавливают одежду. Однако кожа обрабатывается более тщательно, отдельные шкуры сшиваются сухожилиями зверей или тонкими кожаными ремешками. Технология обработки кожи довольно сложна. Процесс обработки трудоемкий и включает химические способы, при которых шкуру замачивают в растворе соли, потом в мездру втирается жир и сок коры различных видов деревьев.

Для охоты на зверя человек дрессирует собаку.

Для наземной транспортировки грузов и для передвижения изобретены сани. К концу данного периода некоторые виды сырья переводятся уже на дальние расстояния, например, армянский обсидиан (вулканическое стекло), из которого изготавливали режущие и колющие орудия и другие инструменты, транспортируется почти на 400 км.

Из целого куска дерева для рыбной ловли изготавливают первые лодки, и плоты. Рыбу ловят удочками и гарпунами, появляются сети.

Для покрытия верха построек плетутся крыши из хвороста. Изготовление корзин является началом возникновения техники плетения.

Некоторые археологи считают, что начало гончарного ремесла было положено тем, что сплетенные корзинки обмазывались глиной, потом обжигались над огнем. Гончарное дело и производство керамических изделий сыграло очень важную роль в истории техники, особенно в период зарождения металлургии.

Образцами начала керамического производства являются глиняные статуэтки, обожженные на огне.

Обитание в пещерах способствовало возникновению осветительной техники. Древнейшими светильниками были лучины, факелы и примитивные масляные горелки. От периода нижнего палеолита сохранились миски из песчаники или гранита, которые использовались в качестве горелок.

Наряду с предметами домашнего обихода начинают изготавливаться украшения: бусы из кораллов и различных зубов с отверстиями посередине, предметы, вырезанные из кости и рогов, появляются первые предметы культа. В пещерах найдены первые статуэтки женщин, животных, обрядовые скульптуры, рисунки, зачастую прекрасно выполненные. Представляет интерес и изготовление красок которые не изменили своих цветов на протяжении десятков тысячелетий.

В период нижнего палеолита для охоты на зверя и в целях самообороны используется новое орудие – копьеметалка. Применение копьеметалки является примером использования рычагов, с помощью чего увеличивается скорость и дистанция полета копья.

Лук с тетивой, которым поражается цель на большом расстоянии, является вершиной изобретательства в конце этого периода. Лук в качестве оружия успешно использовался в течение многих тысячелетий, вплоть до нашей эры. Некоторые исследователи считают, что лук был изобретен примерно 12 тыс. лет назад, но найденные при раскопках наконечники стрел свидетельствуют, что они изготовлялись в более ранний период. Лук позволил успешно охотиться на зверей, что, по утверждению некоторых ученых, вело к полному уничтожению многих видов животных и вынудило охотников искать новые возможности для существования, то есть перейти к земледелию.

С помощью устройства типа лука добывается огонь.

К концу периода нижнего палеолита закладываются первые шахты для подземной добычи сырья, прежде всего кремня, сланца, позже известняка, из которого изготавливаются украшения. В некоторых областях на территории первоначальных поверхностных разработок углубляются ямы, роются шахты, от которых отводят штольни, сооружают лестницы. Так возникает новая отрасль производства – горное дело. Сырье добывалось примитивным способом вырубания породы в шахтах и путем скола или отпиливания пластов породы.

12 – 10 тыс. до н. э.

В конце ледникового периода, а также в эпоху голоцена вымерли многие виды крупных животных, таких как мамонт, овцебык, шерстистый носорог. В результате охотники начали специализироваться на ловле определенного зверя. Одни группы охотников занимаются охотой на северного оленя, другие – на газелей, ланей, безоаровых козлов и т. д. Стада диких животных, вблизи которых поселялись охотники, представляли своеобразный естественный резерв пищи и мяса. Близость поселений к естественным пастбищам позволяла охотникам отлавливать диких животных и содержать их рядом с жильем. Так происходит процесс одомашнивания животных, в первую очередь овец и коз. Постепенно начинают создаваться условия для возникновения пастбищного хозяйства.

В странах Западной Азии распространяется практика регулярного сбора урожая дикорастущих злаковых растений – ячменя, овса, однозерновой пшеницы. Зерна перетирались в особых ступках. Появляются ручные каменные зерномолки и зернотерки.

10 – 8 тыс. лет до н. э.

Начало периода неолита. Климатические условия становятся подобны современным, отступают ледники. Природные условия, особенно в горных областях Западной Азии, южной части Северной Америки и др., не способствуют расширению охотоводства, создаются предпосылки для возникновения сельского хозяйства. В России в Сибири найден абразивный инструмент, состоящий из двух каменных брусков с коническими желобками, предназначенный для изготовления костяных игловок, шил или наконечников для стрел. Между брусками в желобок помещали заготовку. Затем ее начинали вращать и перемещать возвратно-поступательными движениями, постепенно продвигая в глубь конического отверстия, сжимая рукой обе половинки брусков и подливая воду. В результате применения такого инструмента появлялись совершенно одинаковые острые и ровные иглолки или наконечники для стрел. Найдена древнейшая костяная игла с просверленным в ней маленьким отверстием.

9500 лет до н. э.

В некоторых регионах земного шара, прежде всего, в странах Западной Азии, формируются основы земледелия, что представляет собой эпохальное явление в истории человечества.

В результате неэффективного ведения хозяйства лишь ограниченное количество людей могло рассчитывать на постоянное обеспечение продуктами питания. Однако с развитием земледелия и скотоводства человек стал производить больше, чем было необходимо для его собственных нужд, – получать избыточный продукт, что позволило одним людям кормиться за счет труда других. Избыточный продукт создал предпосылки для выделения ремесла в самостоятельную отрасль производства, что, в первую очередь, создало условия для возникновения городов, для развития цивилизации. Процесс становления земледелия продолжался несколько тысячелетий.

Земледелие давало возможность создавать и хранить продолжительное время запасы зерна. Это помогает людям постепенно переходить к оседлому образу жизни, возводить постоянные жилища, общественные постройки, позволяет организовать более эффективное ведение хозяйства, а позже осуществить специализацию и разделение труда.

Однозерновая пшеница начала культивироваться прежде всего на юге Турции, пшеница двухзерновая – в долине южной части Иордании, двухрядный ячмень – на севере Ирака и на западе Ирана. Быстро распространяется чечевица в Палестине, позже там появляется горох и другие культуры.

Посевные поля сначала обрабатывались заостренными на концах жердями. Однако орудия, предназначенные для обработки почвы, были известны и раньше, до возникновения земледелия.

Постепенно появляются усовершенствованные орудия для уборки урожая, для жатвы: ножи, серпы, цепы, ручные зерномолки со ступкой.

Одновременно с возникновением земледелия начинается одомашнивание диких животных – коз, овец, позже крупного рогатого скота, свиней и т. д. Вместо малоэффективной охоты и отлова диких животных создаются такие продуктивные формы хозяйства, как разведение скота.

Скотоводство обеспечивает человека мясом и другими продуктами питания, а также одеждой, сырьем для изготовления орудий и т. п. Позже домашние животные используются в качестве тягловой силы. Дискутируется вопрос о том, что возникло раньше земледелие или скотоводство. Земледелие и скотоводство тесно связаны между собой. Приручение диких животных началось, видимо, на севере Сирии или в Анатолии (Турция).

В этот период распространяются вкладышевые орудия, основу которых делали из дерева или кости, а рабочую часть составляли из набора небольших каменных пластинок, получивших название микролитов. Пластины чаще всего изготавливались из кремня, обсидиана или других минералов. Таким образом, создаются различные ножи, серповидные орудия, резцы с притупленной спинкой или скошенным краем, топоры, молотки, мотыги и другие орудия. Этими орудиями пользовались не только первые земледельцы, но и большинство охотников, начавших обрабатывать землю значительно позже, в последующие тысячелетия.

С изобретением и широким внедрением вкладышевых орудий произошла техническая революция. Кремневые ножи, пилы, резцы вкладывались в деревянную или костяную основу и закреплялись битумом. Одним из первых составных и сложных вкладышевых орудий был лук со стрелами. К моменту изобретения лука в своей хозяйственной деятельности человек применял различные хозяйственные приспособления – копьёметалки, капканы, ловушки.

На изобретение лука человека могло натолкнуть использование различных метательных приспособлений: копий, дощечек для бросания дротиков и т. п. Человек наблюдал, как при сгибании ветвей или молодых деревьев накапливалась энергия, а при разгибании – осво-

бождалась. Древнейшие простые луки делали из одной согнутой палки, концы которой стягивались тетивой из сухожилий животных. На одном конце лука тетива была прикреплена узлом, на другом надевалась при помощи петли. По сравнению с копьем, использование лука и стрел позволяло в несколько раз увеличить скорость и дистанцию полета стрелы. Кроме того, лук, по сравнению с другим метательным оружием, обладал прицельным качеством.

Стрелу изготавливали из дерева, а наконечник из микролитов. Такие стрелы были легкими и дальнобойными. Размеры луков были разными – от 60 см до 2 м и более. Лук быстро нашел применение у разных племен и народов. Изображение простого лука встречается на древнеассирийских и египетских памятниках. Был он известен и римлянам, галлам, германцам. Греки, скифы, сарматы, гунны и некоторые другие народы применяли более эффективный сложный лук, который склеивали из нескольких частей, из разных пород дерева, рога или кости.

Применение лука и стрел существенно повысило производительность труда человека и во многом облегчило жизнь охотничьих племен. Кроме того, оно высвободило время для сбора съедобных, в том числе и злаковых растений, приручения диких зверей, рыболовства, сбора улиток, моллюсков. Это было важно, так как охота не удовлетворяла потребности в пище. Лук и стрелы положили начало техническим предпосылкам перехода от охоты к земледелию и скотоводству.

Микролиты употребляли для многих орудий труда, в том числе и для ножей, а затем и серпов. Принципиально новые средства труда, которые находили разнообразное хозяйственное применение, создали необходимые технические предпосылки для перехода от охоты к земледелию и скотоводству, то есть к производящей экономике.

Оседлые земледельцы начинают строить большие жилые постройки. Дома строятся из прутьев и обмазываются глиной. Стены иногда возводят из отдельных слоев мокрой глины; появляются сырцовые кирпичи, возводятся каменные строения. В некоторых поселениях Западной Азии в 10 – 9 тысячелетии до н. э. проживало до 200 человек. Внутри строения выкладывались глиняные печи и строились закрома для хранения зерна. Появляется рогожа. Изобретается известковая штукатурка, которой обмазываются строения.

8 тыс. лет до н. э.

В Иерихоне построен укрепленный город, насчитывающий около 3 тысяч жителей. Дома, круглые в плане, строились из сырцового кирпича. Весь город был обнесен стеной из бутового камня с массивными башнями восьмиметрового диаметра и высотой 8 метров. Высота крепостных стен составляла 4,2 метра. Стены были сложены из каменных квадратов 2 × 2 метра весом в несколько тонн каждый. В 8 тысячелетии до н. э. и в последующие тысячелетия существовали и другие крепости.

Сырье становится предметом торговли и перевозится на большие расстояния. Obsidian из Анатолии (Турция) переправляется в города, удаленные на расстояния свыше 1000 км. В некоторых источниках указывается, что своим могуществом и расцветом Иерихон обязан торговле именно обсидианом.

Возникает производство бытовой керамики. Для обжига глиняных предметов и посуды строят специальные керамические или гончарные печи.

8 – 6 тыс. до н. э.

Неолит, новокаменный век получил название из-за широкого внедрения новых способов обработки крупных каменных орудий. Так, появляется новый способ обработки каменных орудий путем шлифования, сверления и пиления. Сначала делается заготовка, затем заготовка шлифуется. Эти приемы позволили перейти к обработке новых, более твердых пород камня: базальта, нефрита, жадеита и других, которые стали служить исходным сырьем

для создания каменных топоров, мотыг, долот, кайл. Различные орудия для обработки дерева, главным образом, остроконечные топоры, резцы и другие орудия, вкладывались в деревянную основу.

При обработке орудия разрезаются и пилятся каменными пилами без зубьев. В качестве абразива служил кварцевый песок. Применялось сухое и мокрое шлифование с помощью особых каменных брусков. Иногда шлифовка осуществляется с помощью шлифовочных брусков, которым приданы соответствующие профили. Распространяется сверление отверстий, в первую очередь цилиндрических, с помощью трубчатых костей или стволов бамбука, заостренных в форме зубьев. В качестве абразива применялся песок. Использование пиления, сверления, шлифования позволило достигать определенной формы и чистоты поверхности орудия. Работа шлифованными орудиями уменьшала сопротивление материала обрабатываемого предмета, что привело к росту производительности труда. Со временем техника шлифовки достигает высокого уровня. Большое значение шлифованные топоры имели у племен, занимавших лесные районы. Без такого орудия в этих районах переход к земледелию был бы весьма затруднен.

Шлифованными каменными топорами, жестко скрепленными с деревянной рукоятью посредством высверленных цилиндрических отверстий, стали рубить лес, выдалбливать лодки, строить жилища.

8 – 7 тыс. до н. э.

Уже ранние землевладельцы познакомились с металлом. В Анатолии (Турция) и Иране обнаружены отдельные предметы и украшения, орудия, сделанные из меди способом холодной обработки металла: проколки, бусины, шильца. Однако этот способ изготовления орудий еще не может заменить традиционную технику изготовления орудий из камня. Окончательный переход от каменных орудий к металлическим происходит в период рабовладельческого строя.

7 тыс. до н. э.

Начинается формирование ремесленного производства.

Поселение Чатал-Гуюк в Анатолии построено по единому плану. Расположено оно вблизи месторождения медной руды, которое разработано во II до н. э. Для строительства домов стали изготавливать глинобитные блоки – сырцовые кирпичи. Форма у них была удлиненная или овальная, ширина 20–25 см, длина – 65–70 см. Их лепили из глины, смешанной с крупно резаной соломой. Овальная форма кирпича не позволяла делать стены домов прочными, они часто разрушались. При этом дом не восстанавливали, а складывали заново на месте прежней постройки. Скрепляли кирпичи глиняно-саманным раствором. Полы окрашивали белой или коричневой краской.

Прямоугольные дома, как правило однокомнатные, тесно примыкают друг к другу, крыши высокие, ребристые. Внутри располагался прямоугольный очаг. В длину жилые помещения достигают 10 м, в ширину – 6 м. В самом городе насчитывается множество красиво оформленных культовых зданий – святилищ. По своему характеру от жилых домов они отличались лишь большими размерами.

Постепенно возникают ремесла и появляются люди, которые ими специально занимаются. В первую очередь выделяется профессия горняка. Разработки кремня неолитического периода найдены во Франции, Польше, Венгрии, Чехии, Англии. В Польше расположен один из древнейших памятников горного дела – первобытные копи для добычи кремня. Большие кремнеобрабатывающие мастерские обнаружены в Румынии, Молдавии, на Украине.

Открытые выработки сменились шахтными разработками. Древнейшие копи были неглубокими. Высокие качества кремня и его красивый узорчатый рисунок вызывали большой спрос на него.

В Анатолии найдены остатки текстильных изделий, что доказывает существование прядения материи из сырья растительного происхождения и ткачество на станках. Обнаружены рисунки, вытканые на текстильных изделиях, которые напоминают узоры на современных турецких коврах. Сырьем для прядения служили шерсть, затем шелк, хлопок и лен. Прядение осуществляли различными способами, например, скручивали волокна между ладонями.

Затем прядение осуществлялось с помощью веретена с пряслицем и рогатки. На одном конце веретена находилась пряжа, на другой насаживалось пряслице из камня или глины, чтобы обеспечивать вращение. При этом волокна свивались в прочную нить и накручивались на веретено. Ткали на примитивных ручных ткацких станках с горизонтальным или вертикальным расположением основы. Конструкция станка была очень проста. В землю вбивали две стойки, на которых укрепляли горизонтальный валик. К валику привязывали основные нити, которые натягивали грузиками. Уточную нить наматывали на палочку с заостренным концом. Эту палочку с нитью ткач пальцами проталкивал попеременно над и под нитями основы. Сотканную ткань и сплетенную рогожу окрашивали. В качестве красителей использовали растительные краски, например, морену.

В наиболее развитых областях Западной Азии происходит дальнейшее разделение труда. Часть населения не участвует непосредственно в производстве продуктов питания, а занимается ремесленным производством – изготовлением орудий, инструментов, предметов быта. Такое разделение труда между земледельцем и ремесленником приобретает постепенно существенное значение для развития техники и производства, для возникновения городов и первых государственных учреждений.

7 – 6 тыс. до н. э.

В Анатолии впервые выплавляется медь из руды, а также олово. На основании результатов исследований сохранившейся золы ученые утверждают, что температура плавки достигала более 1000 градусов Цельсия. Специалисты высказывают мнение, что медь выплавляли из малахита, а в качестве топлива использовали бурый уголь. В следующем тысячелетии этот способ металлургии меди распространяется в возникающих и развивающихся городах Ближнего Востока.

Получение определенного металла путем восстановления руды является дальнейшим этапом в истории человечества. Сначала использовали металл самородного происхождения, потом обнаружили, что куски, например, медной руды при сильном нагревании начинают плавиться, а при охлаждении вновь становятся твердыми, то есть медь приобретает новое свойство. Процесс выплавки меди был обнаружен случайно, во время обжига в печах керамических изделий.

Позже приступили к сложному процессу восстановления сульфидных руд, при котором сырец меди получали путем неоднократного нагрева породы. Медь еще долгое время не могла заменить полностью камень как основное сырье для изготовления орудий или конкурировать с ним, поскольку процесс получения меди был очень трудоемким и сложным, а способ добычи камня легким и доступным. Только значительно позже применение железа произвело настоящий переворот в технике.

6 тыс. лет до н. э.

Отшлифованные дощечки из обсидиана используются в качестве зеркал. Появляются предметы косметики.

В Англии была построена самая древняя из дорог, которая представляла собой деревянные мостки, проложенные для пешеходной переправы через болото.

6 – 5 тыс. до н. э.

Земледелие развивается не на высокогорных равнинах Иранского плоскогорья, Анатолии и Леванта, как раньше, а в долинах больших рек – Ефрата и Тигра в Месопотамии, а затем Нила и Инда, где использовалось естественное плодородие почвы, удобряемой речным илом во время разлива рек. Постепенно распространяется практика искусственного орошения посевов, в результате чего значительно повышаются урожаи сельскохозяйственных культур и создаются условия для возникновения первых постоянных поселений.

Вместо мотыг и жердей, при обработке земли, начинают использовать крюк, багор, состоящий из горизонтального сошника и рукоятки. Предполагается, что примитивные плуги, сохи известны были раньше всего в Месопотамии.

На Ближнем Востоке усовершенствуется обработка медных руд. Несмотря на то, что в основном медь обрабатывают способомковки, начинают опробовать методы отливки и формы. Начинает развиваться производство металла в открытых, а затем и в закрытых формах, производство различных художественных изделий из металла. Позже, в бронзовый век и в период новой истории этот метод производства металла приобретает огромное значение.

В результате внедрения метода выплавки металла в формах и в виде слитков значительно сокращается процесс изготовления многих инструментов, орудий труда и оружия. Медную руду добывают в шахтах, поднимают на поверхность и зачастую переправляют на большие расстояния как драгоценное сырье. Извлекают медь из породы с помощью огня. Порода нагревается до высокой температуры, потом быстро охлаждается, например, водой, в результате чего она трескается или раскалывается.

Начинают получать изделия из серебра, золота и олова.

## **Техника периода ремесленного производства. Важнейшие технические изобретения и ремесла**

5 тыс. лет до н. э.

В Древнем Египте научились строить суда из отдельных частей – каркаса и обшивки, скрепленных друг с другом и проконопаченных снаружи по пазам и стыкам, что привело к увеличению их размеров. До наших дней дошли изображения таких судов на рисунках и рельефах.

В Древнем Египте построено одно из первых каменных сооружений – храм Сфинкса в Гизе. Конструкция храма проста: на массивные колонны квадратного сечения со стороной около 70 сантиметров уложены балки пролетом не более 3 метров и отношением длины к высоте сечения около 4 метров. На балках расположены каменные плиты. При кладке массивных каменных плит раствором не пользовались. В плане зал похож на букву Т с двумя рядами колонн в основной части и одним рядом в торцевой. Всего в храме 16 колонн. Древние строители считались с особенностями материала – каменных балок. Максимальные пропорции балок не превышали отношения длины ее к высоте сечения, равного 6. Со временем колонны начали венчать развитой капителью для более надежной и устойчивой укладки балок, а под колонны помещались специальные каменные основания.

В Южной Америке в долине Мехико появились полукочевые племена, занимавшиеся охотой, рыболовством, земледелием. Они выращивали кукурузу, плели корзины, делали глиняные горшки.

В Средней Европе участки для земледелия использовали после выжигания леса. Выращивали пшеницу, ячмень, просо, горох, лен. Практикуется выпас рогатого скота. Дома землевладельцев достигают 30 м в длину. Там предусматриваются помещения для жилья, запаса продуктов и содержания скота. Переход к земледелию, оседлый образ жизни, необходимость хранения продуктов земледелия и приготовления пищи вызвали потребность в изобретении посуды.

Древнейшие сосуды были деревянными и каменными. Глиняная посуда появляется несколько позднее, но она быстро распространяется в охотничьих и земледельческих племенах. Наиболее древнюю глиняную посуду изготавливали от руки. Сосуды изготавливали из одного куска глины или ленточным способом из нескольких полосок глины, накладывая одну полоску на другую по спирали. Концы лент или жгутов скрепляли. Чтобы стенки сосудов получались гладкими, их сглаживали кожей или тряпкой. Обжигали посуду на костре, который, однако, не давал необходимой температуры для прокаливания всего сосуда. В глину вводили различные примеси, например, траву, солому, песок, асбест, стебли для предохранения посуды от растрескивания.

При изготовлении керамических изделий применяется ручной гончарный круг. Первые гончарный круг появляется у шумеров (на юге Месопотамии) в конце 4 тыс. до н. э. В III тыс. до н. э. он распространился по всей Месопотамии, в Египте, Индии, Сирии, на побережье Эгейского моря. Во II тыс. до н. э. он проник в Грецию, Китай и Среднюю Азию. Ручной гончарный круг состоял из вертикальной оси, укрепленной в опоре, на которую насаживался свободно вращающийся горизонтальный круг. На круге сосуды лепили правой рукой из глиняного жгута, круг вращали левой рукой. С изобретением ножного гончарного круга вращение круга производилось ногами с помощью большого махового колеса, при этом руки мастера могли формировать изделие. Гончарный круг значительно повысил производительность труда. Основная продукция гончаров – глиняная посуда – широко применялась в быту. Гончарным производством начинают заниматься группы ремесленников. Это первый в истории пример коллективного производства.

Развивается транспортное сообщение по рекам и, возможно, морское сообщение. Наряду с весельными судами в Месопотамии и строятся парусники. Использование парусов на судах является прогрессивным этапом в развитии техники, так как представляет пример первого использования природных источников энергии в качестве тяговой силы.

В Шумере в течение пятого тысячелетия жители, занимающиеся сельским хозяйством, научились производить значительно больше того, что им и их семьям было нужно. Они могли посвятить себя другим занятиям: ремеслам – гончарному делу и работе по металлу, службе богам и т. д.

5 – 4 тыс. лет до н. э.

Использование нового сырья – металлов, развивающееся домашнее ремесло, обмен требовали новых производственных отношений. Начинается переход к рабовладельческому строю, который впервые произошел в странах Древнего Востока. Древний Восток охватывал страны Северо-Восточной Африки, Восточного Средиземноморья, Передней, Южной и Восточной Азии. Наивысшего развития рабовладельческий строй достиг в Древней Греции и Риме. Однако рабовладельческий строй сложился не повсеместно. Многие народы перешли от первобытного строя непосредственно к феодальному.

В период родового строя распространение мотыжного земледелия в районах Западной и Средней Азии постепенно привело к делению земли на участки, которые становятся собственностью отдельных семей. Продукты сельского хозяйства перестают делить среди членов общины. Они становятся собственностью отдельных семей. С возникновением частной собственности на смену родоплеменной общине пришла земледельческая. Однако структура общин изменялась медленно. Пережитки общинного строя сохранялись долгое время, так как большая часть обрабатываемой земли оставалась общинной собственностью. Но постепенно процесс имущественного и общественного расслоения в общинах усиливается. Получение избыточного продукта позволило одним людям кормиться за счет труда других. Начали оставлять в живых военнопленных и пользоваться их трудом.

В долинах Ефрата, Тигра и Нила развивается хорошо налаженная организация труда при строительстве широкой сети ирригационных систем. Ирригационное земледелие основано на обработке почв, плодородие которых каждый год восстанавливалось благодаря илу, приносившемуся во время разлива, стало возможно получение избыточного продукта.

Используются геометрические методы замера земельных участков и землемерные инструменты: жерди, отвесы, нивелировка с помощью воды, ориентация по звездам. Возникает разветвленная сеть каналов, куда вода подается рычажными черпательными устройствами – шадуфами. Крупнейшие ирригационные сооружения в бассейне рек Амударьи, Сырдарьи и Зеравшана созданы к середине первого тысячелетия до н. э. Избыточный продукт, получаемый от ведения ирригационного земледелия, создал предпосылки для выделения ремесла в самостоятельную отрасль производства. Переход от домашнего ремесла к специальному ремесленному производству явился крупнейшим изменением в развитии производительных сил.

Жители этих земельных регионов выращивали ячмень, рис, пшеницу, хлопчатник, занимались различными ремеслами, торговлей, возводили города и прокладывали дороги. Они обладали значительными практическими навыками в области горного дела, металлургии, керамического производства, ювелирного искусства, ткацкого дела, имели представление о движении небесных светил, системе счета времени, некоторых приемах вычислений.

С выделением ремесла в самостоятельную отрасль производства связано возникновение древнейших городов, которые становятся центрами ремесленного производства. В крупных городах возводятся храмы. Появляется специализация ремесел. Развиваются искусство,

основы науки. Происходит знакомство с другими цветными металлами – золотом и серебром.

4 тыс. лет до н. э.

Начинается освоение цветных металлов. Отдельные украшения из меди появились очень рано. Трудно сказать, где впервые начали плавить руды или где впервые получили бронзу – сплав меди с другими металлами. Однако, когда было обнаружено, что куски медной руды при сильном нагревании начинают плавиться, а при охлаждении вновь становятся твердыми, был открыт процесс выплавки металла. Новое свойство меди стали использовать для создания орудий с заранее обдуманной формой, то есть был изобретен литейный процесс. С освоением плавки меди возрос интерес к ней как к новому материалу для изготовления орудий труда, а не только украшений. Однако медь в самородках на поверхности земли встречается редко, поэтому стали разрабатывать окисленные медные руды, жилы которых выходили на поверхность.

Одним из самых больших городов становится Урук на юге Месопотамии. В центральной части города воздвигнут крупнейший для того времени храм длиной 75 метров, шириной 29 метров. Площадь застройки составила около 2 тысячи квадратных метров. При храме находились ткацкие мастерские и мастерские с печами для обжига и плавки.

Появляются первые образцы рисовального письма (египетские иероглифы) и чисел, которыми пользовались прежде всего в экономических подсчетах для учета натуральных налогов.

Шумеры изобрели эффективный способ, «залечивающий» трещины и препятствующий разрушительной работе воды – глазурованную керамику. Сейчас этот метод применяется при изготовлении голубого египетского фаянса.

Начинают использоваться первые повозки на колесах, видимо, впервые в Шумерском государстве (некоторые источники называют Индию). По некоторым сведениям, в Европе повозки на колесах известны с 3-го тысячелетия до н. э. Прообразом для создания колесных повозок послужили конструкции простых приспособлений для перевозки тяжелых грузов, когда под груз подкладывали крупные бревна. Первым колесом было бревно.

Колесо является одним из главнейших изобретений человечества.

Оно использовалось в различных отраслях производства и во многих технических устройствах в течение всей истории развития техники.

Использование повозок на колесах потребовало создания упряжек для животных, которые передвигали повозки. Первые примитивные упряжки позволяли использовать тяговую силу животных не в полную меру. В большинстве случаев упряжка состояла из веревки, прикрепленной к рогам животных. Использование животных в качестве тяговой силы является решающим моментом в истории развития техники. Вплоть до XIX века тяговая сила животных занимает ведущее место в наземном транспорте и в сельском хозяйстве.

Начинается приручение лошадей, которые, однако, еще не использовались как источник тяговой силы.

Возникают города. Ведутся разработки меди, развиваются ремесла, что требует развития транспортных средств – повозок, парусников, весельных судов. Сырье, главным образом медь, необходимо было перевозить на большие расстояния. Поэтому распространяется караванный способ перевозки грузов по суше. Углубляется разделение труда. Обмен продуктов питания на товары потребления осуществляется специальными торговцами, которые состоят в штате хозяина, который занимается перевозками товаров и грузов.

В Месопотамии, в Египте и в других странах возводятся постройки со сводчатыми потолками и арочного типа.

Появляются изделия и украшения из железа – бусы из железных звеньев и т. п. Состав железа свидетельствует, что оно имеет метеорологическое происхождение.

Начинается разработка медных руд на Балканском полуострове, где шахтные выработки достигали более в глубину более 20 м. Чтобы отколоть куски руды, нужно было породу сначала разогреть, а затем облить водой. В результате получались трещины, в которые вставляли деревянные клинья, пропитываемые водой. При разбухании деревянные клинья разрывали руды на куски. Неподалеку от разработок руды обогащали. Вначале применяли сухой способ обогащения, при котором добытую руду отделяли от пустой породы и дробили каменными молотками. Позднее стали применять мокрый способ обогащения. При этом способе раздробленную руду укладывали в деревянные лотки с водой. Лотки трясли, в результате куски руды как более тяжелые оседали на дно, а более легкая пустая порода всплывала наверх. Ее сгребали, в лотке оставались куски медной руды. Окисленные руды перед плавкой обжигали на кострах. Плавили руду рядом с разработками в специальных глиняных печах. Для получения в печи более высокой температуры через воздуходувные трубки вдували воздух. С развитием металлургии цветных металлов технический прогресс стал совершаться быстрее.

Начинается производство стекла. Уже в ранний период человек оценил достоинства вулканического стекла – обсидиана. Одно из его достоинств была чрезвычайная хрупкость, которая была использована для создания путем скалывания наконечников копий, резак, ножей, проколов и скребков.

Впервые стекло начали получать в Египте. В египетских захоронениях периода 3,5 тыс. лет до н. э. обнаружен стеклянный жемчуг, что свидетельствует о производстве примитивного стекла. Однако техника стеклоделия оставалась на низком уровне. Изготавливались только стеклянный жемчуг и изделия из связок стеклянных палочек. В более поздний период стекло в Египте начали плавить в тиглях и отливать в формы. В первую очередь формовали украшения, а затем посуду. Особенно распространенным было голубое и бирюзовое стекло, окрашенное медью, а в начале нашей эры стало известно синее стекло, окрашенное кобальтом. В тиглях из-за недостаточно высокой температуры выплавляли непрозрачное стекло. Чтобы улучшить внешний вид изделия, прибегали к красителям. Со II тыс. до н. э. уже была известна техника прессования стекла в открытых формах. Египет оставался центром стеклоделия вплоть до нашей эры. Кроме Египта стеклоделие было известно в Сирии, Китае, Причерноморье, Финикии. Стеклянными бокалами гордился римский император Нерон, а мастера его времени могли создавать из стекла даже портретные скульптуры, например, изображение головы Цезаря Августа.

Изобретенные метательные установки, использующие силу скрученных веревок, были усовершенствованы. Древние воины добились дальности метания камня весом в 30 кг на расстояние более 180 м.

В Египте используется папирус. На нем не только писали. Из папируса изготавливали одежду и циновки.

В конце IV тыс. до н. э. в земледелии начинают применять примитивную однозубную соху.

3500–2000 гг. до н. э.

В южных пределах Эгейского моря процветают кикладская и минойская (2000–1600 гг. до н. э.) цивилизации. Название «Киклады» («лежащие кругом») отражает расположение островов относительно храма Аполлона на острове Делос. Археологи поражены достижениями этой доисторической державы. Найденные мраморные вазы, статуи, керамические чаши, серебряные украшения поражали своей тонкостью работы и высочайшим техническим уровнем ее исполнения.

Около 3000 лет до н. э.

Изобретен плуг.

Долгое время для вспашки земли на Древнем Востоке использовали тяжелый деревянный плуг. Лишь к концу бронзового века в начале I тыс. до н. э. деревянные плуги были заменены бронзовыми. Тягловой силой служили быки и нередко – рабы. На более поздних вавилонских и древнеегипетских изображениях воспроизведены плуги. Их обслуживали три человека: погонщик быков, пахарь и сеятель. Впоследствии плуг усложняется – его снабжают удлиненными рукоятками со специальными отверстиями для рук. Во время пахоты при нажиме на рукоять лемех врезался в землю.

Наряду с серпами с кремниевыми вкладышами появляются медные и бронзовые серпы. Начинают применять металлические кирки и мотыги.

Начали изготавливать инструменты и орудия из бронзы. Раньше использовали только медь. Инструменты, изготовленные из сплава меди и олова, стали намного тверже, увеличился срок их работоспособности. Распространяется способ литья в формах. Если руду плавил неподалеку от мест добычи, то медные и бронзовые изделия отливались на поселениях. Для получения бронзового сплава медь и олово или медь и мышьяк, отлитые в определенных пропорциях, помещали в глиняные тигли, которые ставили в печь. Расплавленный металл из тиглей разливали в формы из песка, камня или дерева. Сначала использовали открытые, а затем и закрытые створчатые формы. В формах отливали оружие, орудия труда, инструмент. Начали изготавливать проволоку и листовой металл из бронзы.

## Время расцвета ранней цивилизации

3 тыс. лет до н. э.

В 3–2 тыс. до н. э. в Египте и Вавилоне появляются наиболее древний измерительный прибор – весы. Простейшие весы в виде равноплечего рычага изображены на египетских, вавилонских и более поздних греческих памятниках. Впоследствии совершенствование конструкции весов дало возможность их использовать не только в торговле, но и научных исследованиях и в промышленности.

Значительно повышается качество отливок, изготовленных из бронзы. Художественные и ювелирные изделия отливались по восковой модели. Модель лепили из воска, потом воск покрывали слоями тонкоотмученной глины и форму разогревали. Воск вытапливался и вытекал по специальным отверстиям, оставалась глиняная форма. После остывания, чтобы извлечь предмет, глину разламывали, а для получения новой отливки процесс повторяли заново.

В Средиземноморье появились парусные суда.

В Египте процветает искусство чеканки по золоту и изготовление ювелирных изделий. Найдена золотая фольга толщиной около 0,001 мм.

От бронзового периода сохранились предметы, свидетельствующие о том, что они были обработаны на токарных станках. Обрабатываемый предмет приводился во вращение с помощью петли из тетивы от лука. Токарное устройство на протяжении всей истории развития техники является важным инструментом для обработки различных элементов механизмов и машин. Некоторые исследователи допускают существование токарного станка только после 1000 г. до н. э. и утверждают, что различные предметы и изделия обрабатывались инструментами типа напильника.

В Месопотамии применялись поворотные замки, которые могли закрываться на 8 поворотов.

Развивается сухопутный транспорт. В Индии известны повозки на колесах. Первоначально колеса делали из дерева и наглухо закрепляли на подвижной оси.

В странах Древнего Востока дальнейшее развитие получило ткачество. В качестве сырья кроме шерсти в Индии, Египте и Китае стали использовать хлопок. Лен получил распространение сначала в Египте, а затем и в странах Европы. В Китае возникает производство шелковых тканей.

За 3–2 тыс. лет до н. э. в странах Древнего Востока расцветает строительное дело. Создаются города, мощные оборонительные стены до 12 м толщиной и храмы. Так, Вавилон окружали три ряда стен. В центре его находилась крепость, в которой находился дворец правителя, храм и административные здания. Жилища жителей города располагались вокруг крепости. Большие здания возводили на искусственных насыпях – платформах, высотой до 14 м, которые защищали постройки от разлива рек. Основными строительными материалами были глина, дерево и камень. Из глины сначала изготавливают сырцовый кирпич, а затем обожженный. Дерево использовали для перекрытий. Связующим материалом при кладке стен служил раствор, приготовленный из жидкой глины, золы и асфальта (горной смолы). Строительный материал и огромные каменные статуи, украшавшие дворцы, по воде доставляли к месту строительства на плотах, а по суше на саях. Строители, кроме каменных орудий, используют медные и бронзовые – топоры, пилы, долота, ножи, сверла, стамески.

В Южной Америке в Андах зародилась цивилизованная жизнь инков, предшествовали которой иные культуры. Археологам удалось найти высоко в горах храмы и большие города на безводном побережье, которые по времени предшествовали величию инков так же, как и Афины Перикла Афинам современной Греции. Все чудеса цивилизации инков, от громадных

каменных сооружений в Куско до сельскохозяйственных террас на склонах гор, до 15 тыс. миль вымощенных камнем магистралей, не были их заслугой. Они заимствовали идеи у живших прежде них этнических групп. Даже великолепные изделия, приводившие в восторг и изумление конкистадоров-испанцев, были сделаны большей частью чужими руками. Но инки сумели наложить отпечаток собственного гения на все предыдущие достижения.

## Архитектурные монументы эпохи первобытных людей

Во всем мире (Англии, Франции, Дании, Испании, Греции, Малой Азии, Палестине, Восточной и Северной Африке, Индии, Индонезии, Лаосе, Бирме, Китае, Корее, Японии, на Кавказе, в Абхазии), везде, кроме Австралии, первобытные люди воздвигали мегалиты – «большие камни», точнее, «сооружения из больших камней». Эти архитектурные сооружения, монументы из больших камней начинают воздвигать в период каменных орудий, во времена энеолита и бронзового века, в некоторых местах строили и позже. Они поражают воображение как своими размерами, так искусством первобытных строителей. Мегалитические сооружения состоят из одиноких камней, небольших групп, а некоторые – из многих сотен камней. Менгиры – наиболее простые из мегалитических сооружений. Это каменный столб или плита, поставленная вертикально. Иногда к плите прислонена другая или на вертикальной плите лежит горизонтальная. Они стоят в виде отдельных монументов, но встречаются и собранные в группы. Самый внушительный менгир в Бретани в Локмарьяне. Его длина около 21 метра, вес почти 300 т.

Более сложные сооружения – дольмены обычно представляют собой закрытый дом из пяти каменных плит – четыре вертикальных плиты и одна плита покрывает их как крыша. В переднем камне прорезано небольшое круглое отверстие. Средние размеры дольменов в плане два на три метра и до двух метров высотой, есть и гораздо крупнее – до 15 метров длиной, пяти шириной и трех метров высотой. Вес некоторых каменных плит достигает 40 тонн. Располагаются дольмены группами, иногда расставлены правильными рядами, напоминающими улицы. Самые большие в мире сооружения из дольменов находятся в Алжире.

Кромлехи представляют собой еще более сложные сооружения. Наиболее знаменит из них – Стоунхендж. Его считают восьмым чудом света, крупнейшей загадкой древнего мира. Руины этого уникального сооружения лежат в 130 км от Лондона в Солсберийской равнине. Построен Стоунхендж в три этапа между 1900 и 1600 годами до нашей эры. Это крупное сооружение, каменные глыбы которого высотой почти восемь метров и весом 50 тонн доставлялись из каменоломни с расстояния 230 километров. Состоит из четырех больших каменных кругов. Внешний круг – поставленные вертикально столбы, на каждом из которых лежит плоская каменная плита, соединенная с остальными такими же плитами в единое кольцо. Каждый столб весит в среднем 25 тонн, а плита – 700 килограммов. Во втором круге – менгиры – сравнительно не крупные одиночные камни. В третьем и четвертых незамкнутых кругах, напоминающих подкову, – группы камней. Каждая группа – это две вертикальные плиты, вес которых достигает 40 тонн, и лежащая на них горизонтальная плита.

После ряда исследований ученые пришли к выводу, что Стоунхендж является исключительно точным лунным и солнечным календарем, который позволяет предсказывать время летнего и зимнего противостояния, определять на длительный период часы восхода и захода Луны, исчислять промежуток времени между двумя полнолуниями, проследить 18,6-летний лунный цикл, предугадать с точностью до одного дня наступление солнечных и лунных затмений и т. д. Поражают точные расчеты по определению плана сооружения, расстановки отдельных камней.

В Стоунхендже находится множество древних инструментов – кирки, бычьи лопатки, кремневые и деревянные орудия, кости, напоминающие грабли, груженные многотонными глыбами салазки, которые катились по ленте катков из бревен.

До сих пор не известно, что это было – некрополь, обсерватория, храм? Однако с этих сооружений началась история архитектуры.

Храмы, гробницы царей и знатных людей строились в Древнем Египте. До сих пор поражает своим искусством и объемом работ строительство пирамид – усыпальниц фараонов, начавшееся в 3 тыс. до н. э.

## Семь чудес света

Выражение «семь чудес света» в наше время знакомо почти каждому. В представлении античного общества это наиболее прославленные достопримечательности. Название «Семь чудес света» впервые применено Антипаром Сидонским во II в. до н. э. Они включают:

Египетские пирамиды  
Храм Артемиды в Эфесе  
Висячие сады Семирамиды  
Статую Зевса в Олимпии  
Колосс Родосский  
Галикарнаский мавзолей  
Александрийский маяк

### Египетские пирамиды в Гизе

В период с 2800 до 1600 г. до н. э. в Египте сооружались пирамиды. Настоящие каменные громады были построены во времена Хеопса, Хефрена и Микерина. Они возвышаются среди песков Ливийской пустыни и тянутся на десятки километров от Каира до Фаюмского канала. Самая древняя – пирамида фараона Джосера – воздвигнута около пяти тысяч лет назад. Строитель первой пирамиды Имхотеп был архитектором, врачом, астрономом, писателем, советником фараона. На протяжении многих веков он считался величайшим мудрецом древности, а в поздние времена был обожествлен, в его честь сооружались храмы и возводились статуи. Пирамиды служили фараонам лестницей, по которой они восходили на небо. Поэтому самые древние из них были ступенчатыми, имели форму лестниц, и только у более поздних стены гладкие. Почему – не выяснено. Археологи насчитали 80 пирамид.

Самая большая из них – пирамида Хеопса, построенная в XXVIII веке до нашей эры, – достигает в высоту 146,6 метров, а сторона квадратного основания равняется 233 метрам, площадь пирамиды более 50 тысяч квадратных метров. Пирамида Хеопса почти сплошной каменной кладки. Ее внутренние помещения занимают очень небольшой объем – не более 4 %. Лишь в 1548 году в Англии был построен Линкольский кафедральный собор, шпиль которого оказался на 14 м выше пирамиды Хеопса.

Архитектор Хемиун построил пирамиду близ Мемфиса, первой столицы Древнего Египта. Стремясь выразить идею исключительности фараона, принадлежности к рангу богов, безусловных и абсолютных повелителей человека, архитектор выбрал такое место для постройки, чтобы она была заметна отовсюду. Издали пирамида производит впечатление гораздо больших размеров, чем на самом деле, благодаря голубоватой дымке воздуха, замеченной многими путешественниками.

Для строительства понадобилось 2300 каменных блоков массой примерно по 2, 5 т каждый, а иногда и до 15 т. Соединены они были настолько плотно, что в пространство между ними трудно вставить лезвие ножа. Камни пирамиды держатся собственной тяжестью – никакого связывающего материала. В сооружении пирамид участвовало, по утверждению греческого философа Геродота, сто тысяч человек, которые сменялись каждые три месяца в течение 20 лет. Известняк для строительства пирамид добывали на Ливийском нагорье, облицовочный известняк поступал с противоположного берега Нила, гранит, из которого делали балки перекрытия склепа, привозили за тысячу километров из района Асуаны, диорит для изготовления царских статуй добывали южнее Асуана.

Блоки из камня для строительства пирамид высекали и обрабатывали на месте добычи с помощью деревянных клиньев, тяжелых молотов из твердых горных пород, каменных киркообразных орудий, каменных и медных сверл, медных резцов и небольших пилок. Твердые каменные породы шлифовали, применяя для этого камень, воду и кварцевый песок. Так каменная глыба приобретали форму стандартного куба.

В Египте в те времена не были известны тележки на колесах. С места добычи камня к берегу Нила и от Нила к месту постройки каменные блоки тащили на санях или подкатывали с помощью каменных катков-цилиндров или каменных шаров диаметром 12–19 см. Чтобы легче было тащить большие грузы, строили дороги из толстых каменных плиты. Квадратные каменные глыбы с каменоломен в Аравийских горах перетаскивались к водам Нила, укладывались на парусные и весельные корабли и с кораблей по прибытию на место строительства снова перетаскивались по выстроенным наклонным рампам вверх на воздвигаемые стены пирамиды.

На стройке поверхность каменных блоков окончательно обрабатывалась специальными резцами. Несмотря на примитивную технику, сооружения точно отвечали расчетам. Горизонтальность блоков проверяли при помощи ватерпаса и угольника. Максимальное отклонение основания (фундамента) пирамиды от горизонтальной плоскости составляет лишь 1,27 см. Грани пирамиды ориентированы по сторонам света с большой точностью, ошибка составляет около четырех угловых минут.

Известно почти сто имен зодчих, создававших эти шедевры египетской архитектуры. Среди них имя знаменитого Имхотепа, построившего древнейшую ступенчатую пирамиду фараона Джосера в Саккаре, Хемиуна, руководившего постройкой большой пирамиды Хеопса, Снемута – создателя многих сооружений, в том числе одной из жемчужин египетской архитектуры – храма в Деир-Эль-Бахри.

Пирамиды, может быть, самые знаменитые архитектурные сооружения в мире, стали вечными монументами. Они стоят до нашего времени, пережив тысячелетия.

Судьба остальных шести чудес света довольно печальна.

## **Храм Артемиды в Эфесе**

Древнегреческий город Эфес, основанный за 1200 лет до нашей эры в 5 веке до нашей эры на западном побережье Малой Азии, достиг небывалого расцвета. Покровительницей города была Артемида – дочь Зевса и Лето, сестра Аполлона. Сначала Артемида была богиней плодородия, покровительницей животных и охоты, а также богиней Луны, потом – покровительницей целомудрия и охранительницей рожениц. В честь покровительницы горожане решили построить величественный храм. Приглашенный для составления проекта и строительства храма известный архитектор Харсифрон из Кросса предложил построить мраморный храм, опоясанный двойным рядом стройных колонн. Строительство храма продолжалось 120 лет. При Харсифроне было возведено здание храма, строительство продолжил его сын Матаген. Матаген тоже не успел достроить храм, и это выпало на долю архитекторов Деметрия и Пеонита. При строительстве храма впервые в качестве облицовочного материала был применен мрамор, ставший в последствии одним из популярнейших отделочных материалов.

Открытое в 550 году до нашей эры, легкое и изящное беломраморное здание с великолепной отделкой вызывало восхищение и удивление. Прошло почти двести лет. В 356 году до нашей эры житель Эфеса Герострат, желая любой ценой увековечить свое имя, поджег эту святыню. Об этом в IV веке до нашей эры упомянул древнегреческий историк Феолон.

Жители города не могли примириться с этой потерей. На их сбережения и сбережения жителей других городов храм восстановили. Он поражал современников своей красотой и

масштабами. Вокруг него шли в два ряда 127 мраморных колонн высотой до 18 метров. Изнутри храм был облицован мраморными плитами. В главном зале стояла статуя Артемиды высотой 15 метров, сплошь покрытая золотыми украшениями и драгоценностями. Основа статуи была деревянной. Выдающиеся скульпторы и художники, среди которых был знаменитый афинский скульптор Пракситель (ок. 390 – ок. 330 лет до н. э.) участвовали в украшении храма. Слухи о несравненной красоте, стройности, грандиозности и богатстве восстановленного храма распространились по всему миру. Храм Артемиды стал одним из чудес света. В храме были сосредоточены богатства жрецов и граждан Эфеса и других городов. На его территории люди находились под защитой Артемиды, и никто здесь не мог схватить государственного преступника или беглого раба. В 263 году храм Артемиды был разграблен готами.

Через некоторое время знаменитые колонны и часть мраморной облицовки вывезли в Византию, чтобы использовать в строительстве. Довершила гибель храма болотистая почва, постепенно поглощавшая огромное здание, и река, которая наносами покрыла останки храма. В середине XIX в. заинтересовались храмом Артемиды археологи. Десятилетия потребовались чтобы им и архитекторам воссоздать первоначальный облик одного из семи чудес света.

## Висячие сады Семирамиды

Ничего не осталось от висячих садов Семирамиды, построенных в VI в. до н. э. в Вавилоне (Ирак) по приказу царя Навуходоносора II (605–562 год до н. э.) в его гигантском дворце, состоящем из множества зданий. Сооруженные висячие сады, легенда связывает с именем Семирамиды, царицы Ассирии. Семирамида – Шаммурамат – историческое лицо, но жизнь ее легендарна. По преданию, дочь богини Деркетто – Семирамида росла в пустыне, в стае голубей. Потом ее увидели пастухи и отдали смотрителю царских стад Симмасу, который воспитал ее как родную дочь. Царский воевода Оанн увидел девушку и женился на ней. Семирамида была удивительно красива, умна и отважна. Она очаровала царя, который отнял ее у своего воеводы. Оанн лишил себя жизни, а Семирамида стала царицей. После смерти мужа она стала наследницей престола, хотя у них был сын Ниний. В это время и проявились ее способности в мирном управлении государством. Она построила царский город Вавилон с мощными стенами и башнями, с великолепным мостом через Ефрат и прекрасным храмом. При ней была проложена удобная дорога через семь гряд Загосской цепи в Лидию, где она тоже построила столицу Эктабану с прекрасным царским дворцом, а воду к столице провела через туннель из далеких горных озер. Ее сын Ниний организовал против нее заговор. Царица добровольно передала ему власть, а сама, превратившись в голубку, улетела со стаей голубей. С того времени ассирийцы стали почитать ее богиней, а голубь стал для них священной птицей. Так рассказывает легенда.

Однако знаменитые «висячие сады» были разбиты не Семирамидой и не во времена ее царствования. Построены они были по приказу царя Навуходоносора для его любимой жены Амитис – мидийской царевны, которая тосковала по зеленым холмам Мидии. Царь много строил в Вавилоне, превратил столицу в неприступную твердыню и окружил себя беспримерной роскошью. Свой дворец он построил на искусственно созданной площадке, поднятой на высоту четырехъярусного сооружения. На насыпных террасах, расположенных на сводах, были разбиты висячие сады. Своды поддерживали мощные высокие колонны, расположенные внутри каждого этажа. Платформы террас представляли сложное сооружение. В их основании лежали массивные каменные плиты, со слоем камыша, залитым асфальтом. Затем шел двойной ряд кирпичей, соединенных гипсом. Еще выше свинцовые пластины для задержки воды. Саму террасу покрывал толстый слой плодородной земли, в котором

могли пустить корни большие деревья. Этажи садов поднимались уступами и соединялись широкими пологими лестницами, покрытыми розовыми и белыми камнями. Высота этажей достигала более 27 метров и давала достаточно света для растений. В повозках, запряженных быками, привозили в Вавилон деревья, завернутые во влажную рогожу, семена редких трав и кустов. В необыкновенных садах расцвели деревья удивительных пород и прекрасные цветы. День и ночь сотни рабов вращали подъемное колесо с кожаными ведрами, подавая в висячие сады воду из реки Ефрат. Великолепные сады были настоящим чудом света. В покоях нижнего яруса этих садов провел свои последние дни в июне 323 года до нашей эры Александр Македонский. Разрушены висячие сады наводнениями Ефрата.

### **Статуя Зевса в Олимпии**

Всего несколько десятилетий была жизнь и следующего чуда – Статуи Зевса (Юпитера) скульптора Фидия (V в. до н. э.) в Олимпии (Греция) сотворенной из мрамора, золота и слоновой кости высотой 14 м. Древнегреческий город Олимпия был религиозным центром, местом культа верховного бога древних греков Зевса и проведения посвященных ему Олимпийских игр. В архитектурном ансамбле Олимпии были возведены храмы богов. Самым грандиозным было святилище Зевса, построенное в V веке до нашей эры. Там находилось и одно из семи чудес света – огромная и прекрасная статуя владыки Олимпа Зевса, которая была изваяна гениальным древнегреческим скульптором Фидием. Он был величайшим архитектором, живописцем, скульптором, мыслителем. В своих скульптурных образах Фидий умел передать сверхчеловеческое величие. Статуя Зевса была создана им для храма в Олимпии. Находилась она в конце огромного зала храма, длина которого составляла 64 метра, ширина – 28 метров, высота – около 20 метров. Огромный четырнадцатиметровый Зевс восседал на троне из золота, слоновой кости, черного дерева и драгоценных камней. Фидий создал статую из золота и слоновой кости. Пластинки этих драгоценных материалов искусно закреплялись на специальном деревянном каркасе. По описаниям, голову Зевса украшал золотой венок из оливковых ветвей – знак миролюбия грозного бога. Обнаженная до пояса фигура Зевса и его голова были выточены из слоновой кости. В одной руке он держал золотую крылатую фигуру победы Ники, другой опирался на длинный скипетр с орлом на верхнем конце. Плащ, перекинутый через плечо, волосы и борода Зевса были изваяны из золота. Благородное лицо, обрамленное бородой и выющимися волосами, было строгим, но в то же время и добрым. Статуя казалась живой. Вот-вот Зевс поднимется с трона. Тысячи людей стремились в Олимпию в храм Зевса, чтобы полюбоваться замечательным творением Фидия. Однако гениальный скульптор не избежал злобной зависти и клеветы. Его обвинили не более и не менее как в присвоении части золота, предназначенного для украшения статуи Афины в Акрополе, который он должен был воссоздать. Фидий был изгнан из Афин, и хотя невиновность его вскоре была доказана, это событие осталось черным пятном в истории города. Впоследствии статуя Зевса была перевезена в Константинополь. В V веке сгорел дворец императора Феодосия II, а с ним и гениальное творение Фидия. Статуя Зевса исчезла. В 426 году Олимпия была сожжена по приказу императора Феодосия.

### **Колосс Родосский**

Неподалеку от полуострова Малая Азия в Эгейском море находится остров Родос, где скульптор Харес в III веке до н. э. создал еще одно чудо – статую Гелиоса, так называемый Колосс Родосский. В III веке до нашей эры на остров Родос напал полководец Деметрий. Однако одолеть родосцев ему не удалось, несмотря на специальные осадные машины, которые являлись последним словом военной техники. Деметрий отступил, бросив на берегу

огромную обитую железом осадную башню с таранами и перекидным мостом, катапультами и площадками для десанта – гелеополиду, которую приводили в движение более трех тысяч воинов. Купцы, прибывшие в город, купили у родосцев гелеополиду за огромные деньги – 300 талантов. На деньги, вырученные от продажи башни, была возведена статуя Гелеоса – покровителя Родоса. Это одно из семи чудес света было воздвигнуто в 292–180 годах до нашей эры в память об успешной обороне города. На торговой площади между морем и городскими воротами, на облицованном белым мрамором искусственном холме, высотой около 7 метров, была поставлена самая большая в мире статуя юноши ростом в 36 метров, которая встречала корабли, прибывающие в бухту города... Представить эти размеры можно по тому, что мизинец статуи обхватывал один человек. Могучие ноги юноши были немного раздвинуты и под ними проходили корабли с поднятыми парусами. Ладонь правой руки приставлена к глазам, в левой он держал ниспадающее до земли покрывало. Слегка отклонившись назад, юноша всматривался вдаль. Голову украшал венец из расходящихся в сторону лучей. Это было изображение бога Гелиоса – покровителя острова. Считалось, что остров поднят со дна моря велением этого бога. Автором великолепной статуи был представитель родосской школы скульптор Харес, ученик Лисиппа. Конструкция гигантской статуи состояла из трех массивных каменных столбов, выполнявших роль опор в ногах статуи и покрывале. На уровне плеч и в поясе столбы соединялись железными поперечными балками. Столбы и балки служили основой железного каркаса, который покрыли чеканными листами бронзы, которой потребовалось 12 тонн.

Сооружалась статуя 12 лет. Быстро распространилась весть об этом чуде света, чья жизнь оказалась короткой, но слава долгой. Статуя не простояла и пятидесяти лет. В 224 году до нашей эры она была разрушена сильным землетрясением. Несколько раз ее пытались восстановить, но к сожалению это не удалось. Почти тысячу лет лежала на берегу бухты расколотая статуя. В 997 году арабский наместник продал ее купцу на переплавку. Колосс был разрезан на части, и дорогостоящую бронзу увезли на верблюдах.

### **Галикарнаский мавзолей**

Следующим чудом света была великолепная гробница царя Мавсола (377–376 – 353 года до н. э.) в Галикарнасе (Турция), сооружение которой относится к IV веку до н. э. В это время и родилось слово мавзолей. Строили его лучшие архитекторы, а украшали лучшие скульпторы Греции. Богатства Мавсола были огромны. Именно этими богатствами объясняют сооружение мавзолея – одно из семи чудес света. В архитектуре галикарнаского мавзолея впервые в греческой архитектуре сочетались все три знаменитых ордера: дорический, ионический и коринфский. Ордер (строй, порядок) впервые в греческой архитектуре определяет структуру колонн и находящейся на них верхней части здания с покрытиями. Нижний этаж поддерживался 15 дорическими колоннами, внутренние колонны верхнего этажа были коринфскими, а внешние – ионическими. В мавзолее сочеталась строгая геометричность, массивная простота, исполненная внутренней силы, и стремление к декоративности, к легкости форм, плавности линий. Прототипов этому в греческой архитектуре нет. Галикарнаский мавзолей несет влияние восточной архитектуры.

Мавзолей в Галикарнасе представляет собой трехъярусное сооружение. Первый ярус опоясывала лента рельефа из белого мрамора. Здесь помещался заупокойный храм площадью в 5 тысяч квадратных метров и высотой около 20 метров. Второй ярус образовывала стройная мраморная колоннада, где хранились жертвоприношения, третий – пирамидальная кровля из мрамора. Венчала здание квадрига (четырехконная колесница), которой правили Мавсол и его жена Артемисия. Сооружение достигало высоты почти в 50 метров. Вокруг гробницы располагались статуи львов и скачущих всадников.

Мавзолей строили архитекторы Сатир и Пифий, среди скульпторов был и великий Скопас. Девятнадцать столетий стоял мавзолей. В XV веке его разрушили рыцари, построив из его камней монастырь-крепость.

### **Александрийский маяк**

Почти в то же время, что и статуя Гелиоса, в 283 году до нашей эры, в египетской столице Александрии, а точнее, на острове Фарос, соединенном с городом дамбой, находилось еще одно чудо света – самый первый маяк в мире, высотой более 120 метров. Он был сооружен в виде пирамидальной башни из белого мрамора. Башня была трехэтажной и венчалась огромной бронзовой статуей Посейдона (греческого бога, повелителя морей) высотой в 8 метров. Строительство этого гигантского сооружения заняло всего пять лет. Руководил строительством известный греческий архитектор Сострад Книдский.

Нижняя башня высотой в 60 метров была сложена из каменных плит, украшенных изящной скульптурной работой. Основание нижней башни было квадратным с размером стороны 30,5 метра. Средняя, восьмигранная, башня высотой в 40 метров, облицована беломраморными плитами. В верхней башне – круглой, с куполом, установленным на гранитных колоннах, помещался фонарь. На верхушке третьей башни в объемистой бронзовой чаше тлел древесный уголь, отблеск которого при помощи сложной системы зеркал на 100 миль указывал местонахождение гавани. Через весь маяк проходила шахта, вокруг которой по спирали поднимался пандус и лестница. По пандусу – отлогому пути без ступенек – на вершину маяка въезжали повозки, запряженные ослами. По шахте доставляла горючее для огня маяка. Маяк не раз выручал из беды мореплавателей. Он служил и для обзора морского пространства, позволяя обнаружить вражеские суда задолго до того, как они появлялись у берега. Здесь был устроен флюгер, часы и астрономические приборы. Маяк простоял более полутора тысяч лет, дважды страдал от землетрясений, но его восстанавливали, пока, наконец, он не разрушился из-за выветривания камня. На развалинах маяка воздвигли средневековую крепость. В 1980 году на морском дне археологи обнаружили остатки Фаросского маяка, а до этого была найдена колонна и бронзовая статуя Посейдона.

Говоря о семи чудеса света трудно не вспомнить об известной «Долине царей» в Египте, которая представляет собой холмистое пространство в несколько сот квадратных километров на западном берегу Нила неподалеку от города Луксор. Того самого, на месте которого 3000 лет назад находилась древняя столица Египта – Фивы.

Здесь находились подземные гробницы фараонов и вельмож, которые обставлялись с большим искусством и роскошью. Так, из гробницы юного фараона Тутанхамона (1351–1342 гг. до н. э.), открытой английским археологом Хаурдом Картером в 1922 году, извлекли столько золота, что его хватило бы для вызволения из экономического кризиса небольшой развивающейся страны. Древним египтянам была хорошо известна отделка золотом. На саркофаг Тутанхамона пошло более ста килограммов драгоценного металла, который был прекрасно обработан золотых дел мастерами. Однако самая большая гробница в «Долине царей» принадлежала не фараону, а высокопоставленному вельможе Ментумхату, жившему в VIII в. до н. э. Ментумхат был губернатором Фив и одновременно главным жрецом храма Амона. Его гробница была обнаружена в 1947 году, однако к планомерным раскопкам приступили лишь через сорок лет спустя.

Площадь зала подземной гробницы равняется почти 150 кв. м. Кроме него здесь имеется еще немало камер и просторных комнат, несколько замысловатых переходов. Гробница расположена на двух уровнях и является очень сложным и искусным инженерным сооружением. За несколько километров от гробницы Ментумхата находится самая глубокая гроб-

ница Древнего Египта. Ее построил для себя один из важнейших сановников фараона Рамзеса II.

В гробнице находятся подземные комнаты со следами фресок, надписей и рельефов, остатками статуй, которые выходят в узкий, круто уходящий по спирали в подземелье коридор длиной 67 м. Археологи установили, что прокладывали его более двух лет, так как средняя скорость землекопов была 30 км в год. Коридор заканчивался маленькой площадкой, с которой отвесно вниз уходил прямоугольный колодец в 9 м, на дно которого были помещены более 3000 лет назад гранитные саркофаги с мумиями вельможи и его жены.

В настоящее время археологические поиски продолжаются и, возможно, эти шедевры инженерного и архитектурного искусства могут быть превзойдены.

### 3 тыс. лет до н. э

За 3–2 тыс. лет до н. э. в некоторых городах у развитых цивилизаций появляется канализация. Самый первый канал для стока отходов построен в Древнем Египте за 2500 лет до н. э.

Стали пользоваться солнечными часами. Известны также водяные часы, которые определяют время в зависимости от количества воды, вытекшей через отверстие в сосуде.

В начале 3–го тысячелетия до н. э. отмечается расцвет техники периода ранней цивилизации. Техника изготовления в различных видах ремесла достигает совершенства. Создаются новые формы и виды предметов быта и орудий труда. В наше время мы пользуемся многими из них, их форма стала традиционной, например, стол, стул, кресло, посуда, кирпичи, секеры, шкатулки, долото, нож, сито, бритва, сверло, напильник, бруски, весы, пила, иглы, фанера, веревка, жестяные трубы и т. д. Большинство из перечисленных предметов было известно и раньше, однако формы этих предметов не были технически совершенны.

2500 до н. э.

Строители Месопотамии начинают строить коллекторы и трубы с арочным перекрытием для отвода сточных вод из дворцов.

В качестве тягловой силы начинают использовать в числе других животных лошадей и мулов. Лошади запрягаются в такие же упряжки, как и крупный рогатый скот – в ярмо. Упряжь надевалась на шею лошади, что позволяло использовать лишь малую часть лошадиной силы.

В Китае в 2400 г. до н. э. в провинции Хэнань была сооружена гробница аристократа. При раскопках археологи обнаружили в ней 26 колоколов, каждый из которых способен издавать две разных ноты. Когда молоточками ударяли по краям и средней части колоколов, они издавали нежные звуки.

2300 лет до н. э.

В Вавилоне известны географические карты, которые были вырезаны на глиняных дощечках.

2000 лет до н. э.

В Китае построен «механический человек» – искусный танцор. Об этом имеются воспоминания в древнем трактате Ле-цзы.

В странах Древнего Востока необходимость расчета при обмене в торговле и в строительном деле приводит к возникновению математики. В Египте математические задачи записывали на папирусе, в Вавилоне – на глиняных дощечках. На сырых глиняных табличках писали, а вернее, чертили трехгранной заостренной палочкой, вдавливая в глину. После этого плитку для прочности и долговечности обжигали. Эти глиняные таблички с клинописью дошли до нашего времени. На папирусе писали чернилами – разведенной в воде сажей, к которой добавляли клей гуммиарабик. Пишущим инструментом служило заостренное и расщепленное на конце, чтобы удерживать капельку чернил, тростниковое перо. На пергаменте, а затем и на бумаге писали уже с помощью птичьих перьев (гусиных или вороньих) чернилами из сока чернильных орешков, железного купороса и гуммиарабика. В пергамент эти чернила впитывались и уже не смывались. Их можно было только соскоблить. На бумаге также писали гусиными перьями, которые нужно было предварительно срезать наискось, заострить и расщепить при помощи перочинного ножа (отсюда произошло и название ножа).

В Китае изобрели бумагу, которую изготавливали из волокон бамбука и старого тряпья. Для этого сырье измельчали, превращали в жидкую кашу и наносили ее на ровную поверхность (доску или сетку), затем высушивали. Высушенные и отшлифованные листы бамбуковой или тряпичной массы были первой в истории человечества бумагой. Современная технология бумаги использует те же принципы, только вместо бамбука используется измельченная древесина – целлюлоза. Именно бумага дошла до нашего времени в качестве основного носителя информации – в виде книг, газет, журналов.

В Китае построена весьма разветвленная сеть дорог, которая дополняла систему водного транспорта.

В Вавилоне известны водяные часы – клепсидры. Водяные часы египтян, вавилонян и греков основаны на принципе вытекания: промежутки времени измерялись количеством воды, вытекавшей из отверстия в сосуде. В Китае, Индии и некоторых других странах встречались часы, основанные на принципе наполнения, когда в пустой полусферовой сосуд с небольшим отверстием определенного диаметра плавал в большем сосуде и постепенно заполнялся водой.

Повозки впервые оснащаются колесами со спицами. Известны модели и изображения двухколесных военных колесниц с примитивными дисковыми колесами и четырехколесные повозки для перевозки грузов. В повозки запрягали быков и мулов.

Появляются колеса со спицами и гнутым ободом.

В Средней Азии начинают изготавливать бронзу.

В Средней Европе возникают первые крупные горнорудные центры, где металл отливается в форме гривен или полос.

1900 г. до н. э.

На Крите расцвет минойской цивилизации. Она первая подарила миру достижения, сопоставимые с величайшими достижениями других древнейших цивилизаций. Здесь начали возводить дворцы. Разрушенные землетрясением они были полностью перестроены около 1700 г. до н. э. Это возрождение названо «золотым веком» минойской цивилизации. Мир, социальное равновесие, религия, организованное ремесленное производство позволило Криту подчинить своей власти все Средиземноморье. Критянам принадлежал ряд нововведений в строительном деле, обработке металлов, земледелии. Минойцы изобрели письменность, перейдя от иероглифического письма к так называемому линейному письму, до сих пор не расшифрованному. Записи производились на глиняных табличках. В Кноссе стоял ослепительный дворцовый комплекс – средоточие цивилизации. Кроме Кносса было построено еще три дворца – в Фесте, Маллии и Закросе, а также ряд роскошных, уютных вилл. Стены их покрывала роспись. Внутренние покои были просторными и удобными, соразмерными.

1800 до н. э.

В Греции на острове Крит использовали рычажный пресс.

В Вавилоне, правивший с 1792 по 1750 гг. до н. э. царь Хаммурапи, записал на столбе из черного базальта свои законы. Надписи, представлявшие рельефные мужские фигуры и клинообразные знаки, впоследствии были расшифрованы. Столб из базальта был найден французскими археологами в 1901 году при раскопке древнего города Сузы.

1700–1470 гг.

Минойская цивилизация достигла своего зенита. Высоко развитое земледелие приносило излишки урожая в виллы и дворцы, где их хранили, обрабатывали, чтобы потом обме-

нять на привозные товары. Существовал единый общественный строй основанный на кровном родстве. Процветало искусство и ремесла.

До 1500 г. до н. э.

Значительно снизилась стоимость изготовления бронзы, из которой теперь кроме оружия и некоторых ремесленных инструментов, делают серпы, мотыги и т. п. В процессе производства бронзы получают отдельно медь и олово, соотношение этих компонентов в сплаве регулируется.

Начинается производство железа путем восстановления железных руд в горнах, что относится к выдающимся достижениям человечества. В качестве топлива используется древесный уголь. Железо плавится при температуре 1539 градусов Цельсия. Такую температуру в небольших горнах получать еще не могли. Был открыт сыродутый процесс получения железа, который на протяжении 2 и 1 тыс. до н. э. распространился повсеместно до XIV века нашей эры являлся единственным (за исключением тигельного способа, не имевшего существенного производственного значения) способом производства железа. При сыродутном процессе железо добывали на широко распространенных и легко доступных залежах бурого известняка, озерных и болотных руд. Металл восстанавливался из железной руды при температуре 800–900 градусов Цельсия. Процесс шел в горнах, которые загружали попеременными слоями предварительно измельченной и обожженной на открытом огне железной руды и древесного угля. С помощью воздуходушных устройств (сопел и мехов, которые вначале были кожаными, а затем деревянными и металлическими) в горн нагнетали сырой, неподогретый воздух, откуда и пошло название всего процесса. В результате восстановления на дне горна образовывался ком мягкого сварного железа весом до 7 кг. Сварное железо состояло из мягкого металла с пустотами, заполненными затвердевшим шлаком, образовавшимся из пустой породы и золы топлива. Шлак из кома железа удаляли ударами молота. Послековки железо становилось довольно высокого качества, но производительность первых печей была невелика.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.