

ТЕМА 2. ИСТОРИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

1. Строительная техника мегалитического периода
2. Строительная техника Древнего Египта
3. Строительная техника государств Двуречья
4. Строительная техника в Древней Индии, Китае и других государствах Дальнего Востока
5. Строительная техника стран Эгейского моря
6. Строительная техника Древней Греции
7. Строительная техника Древнего Рима
8. Строительная техника Средневековья
9. Строительная техника периода промышленной революции

1. Строительная техника мегалитического периода

- *Мегалиты* - колоссальные архитектурные монументы из огромных камней: менгиры; дольмены; кромлехи.
- Стоунхендж - это крупный комплекс, каменные глыбы которого высотой почти 8 метров и массой 50 тонн доставлялись из каменоломен на расстоянии 230 км, состоит из 4 больших кругов из камня. Предполагаемый период строительства рубеж каменного и бронзового веков с 1900 до



2. Строительная техника Древнего Египта



Египетская цивилизация относится к наиболее значительным и своеобразным культурам.

Основной строительный материал - *камень*, укладываемый насухо по идеально подогнанным поверхностям.

Особенности организации строительных работ в Древнем Египте

- все строители распределялись на команды и отряды;
- каждый работник выполнял одну строго определенную часть работы;
- производство строительных работ строго контролировалось;
- отряды, не справившиеся со своими заданиями в обычный день, должны были работать и в праздники;
- рабочие отряды на строительных площадках снабжались орудиями труда, лампами, одеждой, обувью, продуктами питания;
- серьезное внимание уделялось подготовительным работам и способам транспортировки;
- рабочая сила была дешева и неограниченна.

3. Строительная техника государств Двуречья

Более 5000 лет до н.э. в бассейне рек Тигра и Евфрата возникло несколько государств Месопотамии, которые во втором тысячелетии до н.э. были объединены в Вавилонскую империю, достигшую своего расцвета около 1800 г. до н.э.

Основным строительным материалом был кирпич - сырец, кирпич отожженный и глазурованный. Материалы не столь долговечны как камень, поэтому от городов Месопотамии остались груды бесформенных холмов.





- Шумеры разработали принципы пропорций в строительстве, изобрели арку, купол, пилястр, фриз, мозаичные стенные орнаменты.
- Вавилоняне и ассирийцы первыми стали строить города с прямыми улицами, пересекавшимися под прямым углом. Считается, что честь изобретения кирпича принадлежит Ассирии. По свидетельству греческого историка Геродота в Вавилоне были здания в три и даже четыре этажа.
- Строители Двуречья первыми перешли от ложных сводов к цилиндрическим и сферическим. При этом возводили их без применения лесов и кружал. Вместо лесов и кружал использовалась земляная подсыпка.

Зиккураты

- башни из кубических или округлых глыб, нагроможденных друг на друга ярусами, и напоминали усеченную пирамиду, на вершине которой находилось небольшое святилище, посвященное божеству. К вершине вела лестница для торжественных процессий жрецов. Подобное встречается в Америке в государстве ацтеков, майя.

Зиккураты сооружались из сырцовых блоков на растворе, который представлял собой смесь жидкой глины и золы. Ввиду недолговечности сырцовой кладки ее облицовывали цветным камнем, глазурированным кирпичом, керамикой. Каждый ярус зиккурата имел свой цвет. Зиккураты возводились на искусственных насыпях, чтобы исключить влияние почвенной влаги.



4. Строительная техника в Древней Индии, Китае и других государств Дальнего Востока

Расцвет периода Древнего Индии приходится на так называемую городскую цивилизацию Хараппа, которая процветала с 15 по 8 век до н.э.



Особенности культуры Хараппы

- регулярная планировка ориентированных по сторонам света широких улиц (7-9 м. шириной);
- многоэтажные дома из обожженного кирпича;
- городская сеть водоснабжения и канализации;
- бассейны для общественных омовений, торговые ряды и крытые базары;
- нижние этажи из обожженного кирпича, а верхние, были сложены из сырцовых кирпичей или были каркасными с глинобитным заполнением, или из тростника, обмазанного глиной; стены штукатурились. Крыши, были плоскими, перекрытия из деревянных балок и деревянного настила, по которому укладывалось хорошо утрамбованное земляное покрытие;
- размеры наиболее распространенного в городских постройках кирпича очень незначительно отличаются от современных 28x13.3x5.7см.



В период образования и расцвета крупных рабовладельческих государств в Индии была создана одна из наиболее развитых цивилизаций в древнем мире. Страна была покрыта сетью мощных дорог, вдоль которых строились колодцы, постоянные дворы, больницы. Известно, что существовали крупные благоустроенные города, среди которых блистала *Паталипутра* - столица могущественной империи Маурьев.



- Наиболее хорошо сохранившимися памятниками архитектуры Древней Индии являются буддийские храмы - *ступа*, представляющая собой купол, сложенный из крупных камней насухо. Купол представлял ложный свод, снаружи ступа имела ограждение из отдельных камней, аналогичное кромлехам.
- В строительстве широко использовались металлические детали, скобы, закрепы, штыри, а с появлением сводов металлические полосы-затяжки.

Строительная техника Древнего Китая

- В Китае уже в третьем тысячелетии до н.э. существовала достаточно развитая культура, внесшая огромный вклад в мировую цивилизацию.
- Для китайцев характерна особая любовь к природе, проявляющаяся в чутком к ней отношении и восприятии ее как важной составной части жизненной среды. Это выражается в сооружении храмов, объединяемых в симметричные комплексы, окруженные благоустроенными садами.
- Некоторые архитектурные формы принимали своеобразный характер, например, углы крыши были приподняты, а сама кровля оказывалась слегка прогнутой.
- Материалами в строительстве, кроме кирпича и камня, были дерево, бамбук, тростник, глина, а также ее обожженные виды - терракота, черепица, фаянс, фарфор.
- Кроме городов, храмов и дворцов строились гидротехнические сооружения, каналы и плотины.

Особый тип сооружений представляли *пагоды* - многоэтажные башни в виде нескольких ярусов с выступающими крышами.



Великая Китайская стена



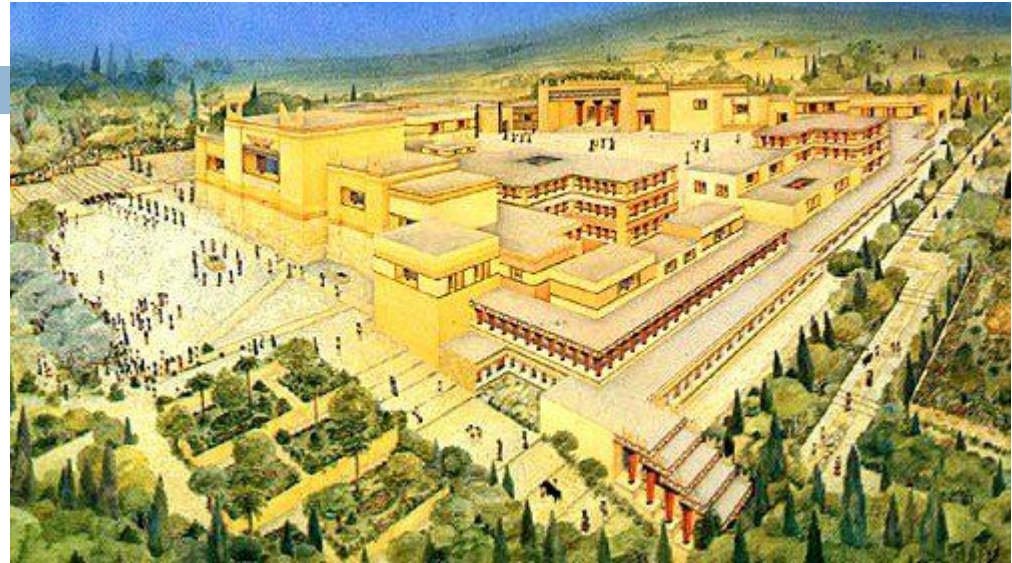
- Строительство которой началось еще во 2 в до н.э. и велось несколькими поколениями.
- Общая протяженность стены более 4000 км.
- Состоит из двух наружных стен из камня и обожженного кирпича, а внутренняя часть заполнена утрамбованной глиной, объем которой составил около 180 млн.м³.
- На всем протяжении стены, примерно, через каждые 375 м. были сооружены квадратные кирпичные башни, а у горных проходов - крепости. Часть стены выполнена из бетона на известковом вяжущем.

5. Строительная техника стран Эгейского моря

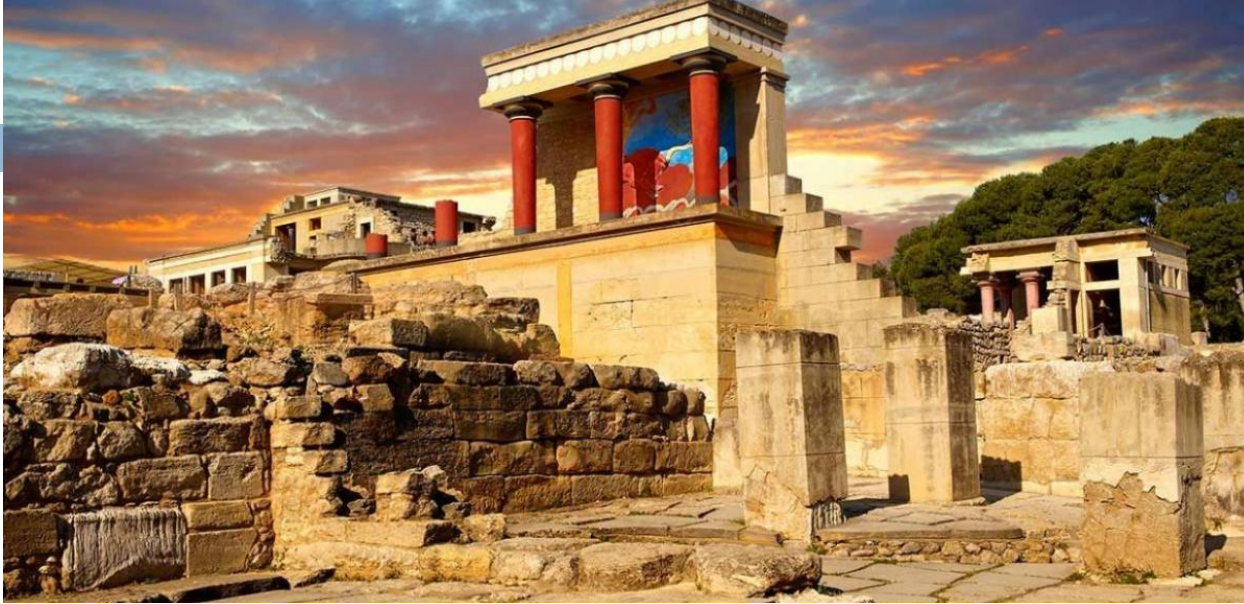
На рубеже 4 и 3 тысячелетий возникали развитые цивилизации в Трое (Малая Азия) на островах Лесбос, Лемнос, Кипр, затем ведущая роль перешла к острову Криту.

Для цивилизации характерны:

- многочисленные поселения городского типа;
- поселение окружала сложенная из больших блоков стена, имеющая расширение к низу;
- улицы вымощены булыжником, на площади устроен общественный колодец;
- известно использование металла (бронзы);
- здания были окружены мощной оборонительной стеной, высота которой превышала 9 м;
- толщина стен достигала 4-5м из тщательно обработанных каменных блоков.



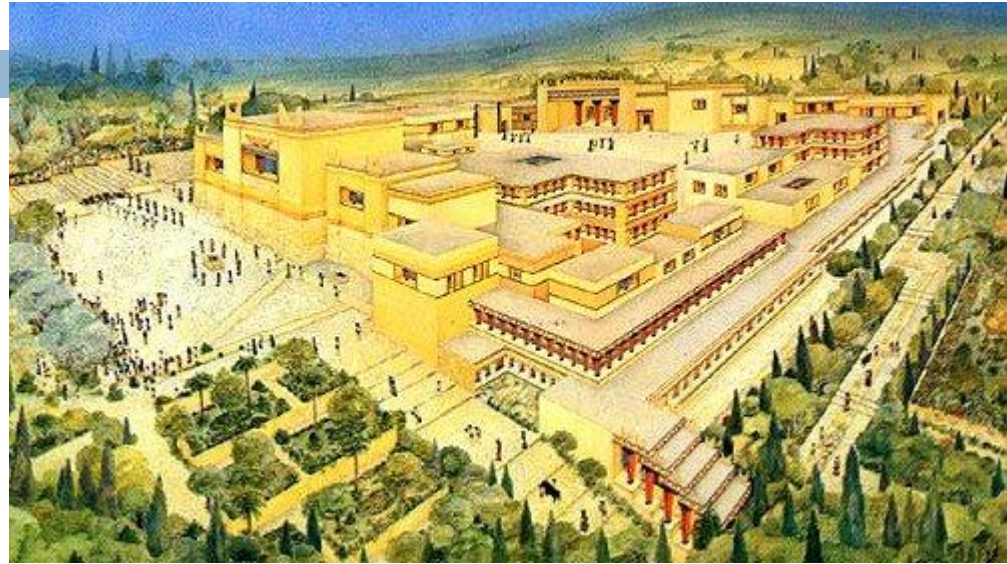
Критская архитектура



- строятся города с жилыми домами и дворцами;
- дома имели 2-3 этажа, стены верхних этажей были сложены в деревянном каркасе из больших сырцовых кирпичей, оштукатурены и окрашены в красный цвет. Известковая штукатурка усиливала стены из сырца на глиняном растворе. Плоские покрытия состояли из бревенчатого наката, в слое ветвей или тростника и мятой глины с добавками;
- Дворцы были обширны в плане, являлись сложными сооружениями в несколько этажей. Эти не симметричные комплексы со сложной внутренней планировкой и многочисленными лестницами были весьма комфортабельны они имели ваннные комнаты, водопровод,

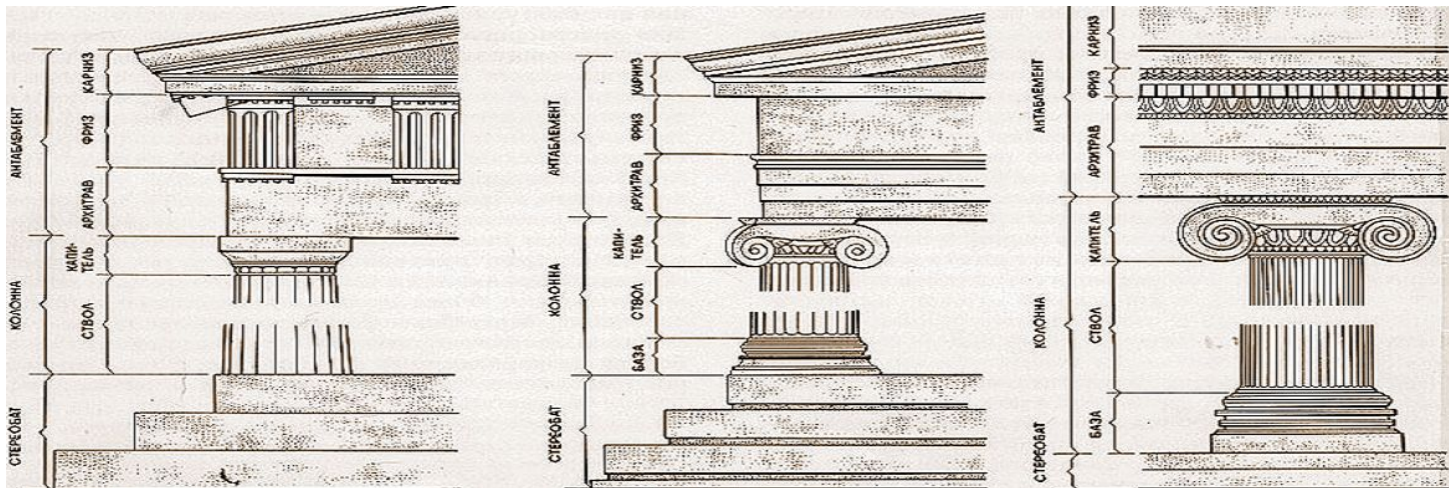
Микенская культура (15-12 в. до н.э.).

- при сооружении крепостей обычно применялась кладка из больших необработанных камней, называемая «циклопической»;
- поселения представляли собой укрепленные крепости, архитектура которых имела мало общего с Критской архитектурой;
- Микены и Тиринф уже в 14 в. до н.э. представляли собой грозные крепости, за стенами которых были надежно укрыты дворцы правителя;
- стены были выложены из каменных блоков, так плотно пригнанных один к другому, что создавалось впечатление монолита



6. Строительная техника Древней Греции

- Примером разумного экономического подхода к строительству можно считать древнегреческий *ордер* - определенные соотношения частей стоечно-балочной конструкции. Существовало три типа ордеров: дорический, ионический, коринфский. Соотношение частей было основано на математическом расчете, замысел архитектора был строг, нормирован и



Особенности строительной техники Древней Греции



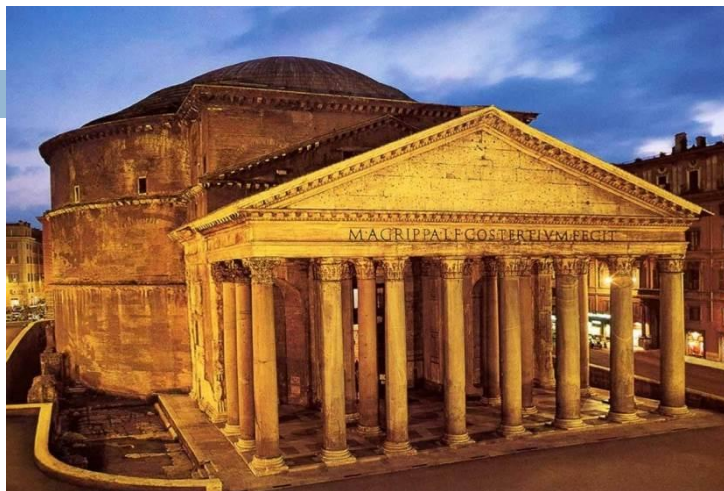
- в геометрических расчетах греки достигли необычайной виртуозности;
- существовали специальные законы, относящиеся к экономике строительства;
- у древних греков мы черпаем информацию о величине так называемых непредвиденных расходов, она могла составлять до 25% стоимости строительства;
- был предложен проект «идеального города» с рекомендациями знаменитого древнегреческого историка Гиппократа по ориентации, по сторонам света, с учетом функциональной и планировочной точек зрения, а так же учету природных условий.

7. Строительная техника Древнего Рима



- возведение сводчатых каменных конструкций, технологию которого в значительной мере заимствовали у этрусков;
- впервые была разработана система каменной кладки и правила каменной кладки;
- организация строительных работ отличалась высоким уровнем, имелись специальные мастерские и рабочие определенной квалификации;
- четкая организация труда на римских стройках позволяла возводить грандиозные сооружения в короткие сроки (амфитеатр Флавиев-Колизей, вмещающее 50 тыс. зрителей был возведено в течении 5 лет);
- использовались конструктивные и художественные решения, непревзойденные до 20 века.

Новая технология возведения монолитных стен



- К 11 веку до н.э. появилась новая *технология* возведения монолитных стен и сводов на *основе раствора и мелкокого камня-заполнителя*. Искусственный монолит, полученный смешиванием известкового раствора с каменным щебнем известен под названием римский цемент. А введение измельченного вулканического песка - пуццолана сделало такой бетон гораздо более прочным, водонепроницаемым и более быстротвердеющим.
- Появление такого бетона вызвало настоящий переворот в строительстве. Такая технология была более простой в производстве, не требовала высокой квалификации строителей и, наконец, была экономичной по затратам материала.
- Так в 125 году до н.э. был сооружен Римский Пантеон. При устройстве купола был впервые применен бетон, в состав которого вводился легкий заполнитель - пемзовый щебень.

Византийская архитектура



- *Храм Святой Софии* представлял прямоугольник со сторонами 74,8 х 69,7 м, в который вписан равноплечий греческий крест. В строительстве участвовало 10 тыс. рабочих и через 5 лет 11 мес. и 10 дней храм был готов.
- Архитектура Византии заимствовала у классического Рима не только все прежние знания, но и практические достижения, в частности в области арочно-сводчатых конструкций, а также традиции Востока. Постоянные стремления свести к минимуму массивность сооружений приводили к экономии строительных материалов, а следовательно, к снижению финансовых и трудовых затрат.

8. Строительная техника Средневековья

- с падением Римской империи (476 г.н.э.) в Европе начинается мрачная эпоха Средневековья, которая характеризуется застоем во всех областях культуры, в том числе и в строительстве. Строили в то время плохо, долго и очень расточительно. Думали не о красоте и комфорте, а о прочности.
- небольшие по размерам средневековые города возникали на перекрестках торговых путей, имели очень плотную застройку;
- все средневековые жилища были тождественны в одном: они должны были скрыть, спрятать, защитить их владельца от внешних, враждебных сил;
- до XII в. городские дома мало чем отличались от сельских, Вплоть до конца средних веков большая часть жилищ крестьян и простых ремесленников строилась из ивняка, обмазанного глиной, бревен и плохо отесанного камня.



Средневековые замки

- Замки строились из дерева и представляли собой двухэтажную деревянную башню, в верхнем этаже которой жил феодал, а в нижнем — дружина и слуги. Здесь же или в пристройках находились склады оружия, провианта, помещения для скота и т.п. Замок окружался валом и рвом, наполненным водой. Через ров перебрасывался подъемный мост;
- Приблизительно с начала XI в. феодалы стали строить каменные замки, окруженные обычно двумя или даже тремя высокими каменными стенами с бойницами и дозорными башнями по углам. В центре возвышалась главная многоэтажная башня — “донжон”;
- Привратная башня имела дубовые массивные ворота, окованные железом. За первой стеной располагался хозяйственный двор с мельницей, кузницей, оружейной и мастерскими. За вторым рядом стен помещались главная башня замка, конюшни и склады оружия.



□ Более ускоренное развитие строительной техники начинается в эпоху *Возрождения*. Это прежде всего связано со строительством культовых сооружений, дворцов. Стены частного жилища начали расписывать в подражание античным образцам. В моде были и раскрашенные двери. В ХХв. появились обойные ткани. Они изготавливались из бархата, шелка, атласа, камчатой ткани, а также парчи и тисненой кожи, иногда позолоченной.

□ В ХХ в. из Фландрии распространилась мода на *гобелены*. Сюжетами для этих изделий служили сцены из античной и библейской мифологии, исторические события. Большой популярностью пользовались также тканевые шпалеры, так называемые мильфлеры, на ярком фоне которых, усыпанном цветами, изображались сцены из жизни крестьян и сеньоров. Кроме того, в Средневековье появились обои из грубой рубчатой ткани и бумажные обои.



9. Строительная техника периода промышленной революции



- *Промышленная революция* (промышленный переворот, Великая индустриальная революция) — это переход от ручного труда к машинному, от мануфактуры к фабрике. Переход от преимущественно аграрной экономики к индустриальному производству, в результате которого происходит трансформация аграрного общества в индустриальное. Она началась в Великобритании в последней трети XVIII века и приняла в первой половине XIX века всеобъемлющий характер, охватив затем и другие страны Европы и Америки.
- Характерной чертой промышленной революции явился стремительный рост производительных сил на базе крупной машинной индустрии и утверждение капитализма в качестве господствующей мировой системы хозяйства.

Великие изобретения промышленной революции

- В 1733г. ткач Джон Кей запатентовал свой летающий челнок, который мог ускорить процесс ткачества в несколько раз;
- Клемент Клерк ввел в употребление в XVII в. каменноугольный кокс;
- В 1778 г. Абрахам Дарби III построил в Шропшире знаменитый Железный мост, первый мост в Европе, полностью состоящий из металлических конструкций;
- Первый паровоз был построен в 1804 году Ричардом Тревитиком;
- Уильям Мердок изобрел процесс получения светильного газа путем пиролиза каменного угля, а также способы его накопления, транспортировки и использования в газовых фонарях;
- В 1807 г. Д. Дид получил патент на станок, который резал проволоку, затачивал острие и высаживал шляпку за одну операцию;
- Джозеф Апсдин в 1824 году открыл технологию изготовления портландцемента;
- В 1856 году Бессемером был предложен конверторный способ получения стали продувкой воздуха через жидкий чугун;
- В 1862 году Джозеф Монье получил первый патент на изобретение нового строительного материала – железобетона;
- В 1864 году француз Мартен предложил конструкцию печи, позволяющую получать качественную, сравнительно дешевую сталь.