

**Около 4000 года до н. э.**

**Столечно-балочная система**



Дольмен Пулнаброн в Ирландии. 2005 год



**Около 2500 года до н. э.**

Начало оформления колонн



Гробница фараона V династии Сахуры. Реконструкция Людвиг Борхардта. 1910 год

© Wikimedia Commons

*Древнеегипетские зодчие* остались верны стоечно-балочной системе, но придали смысл архитектурным формам. Колонны в их храмах стали изображать пальму, лотос или связку папируса. Эти каменные «заросли»

Около 700 года до н. э.

Складывание античного ордера



Храм Т в Селинунте. Рисунок Жака Игнаса Гитторфа. 1859 год

© Wikimedia Commons

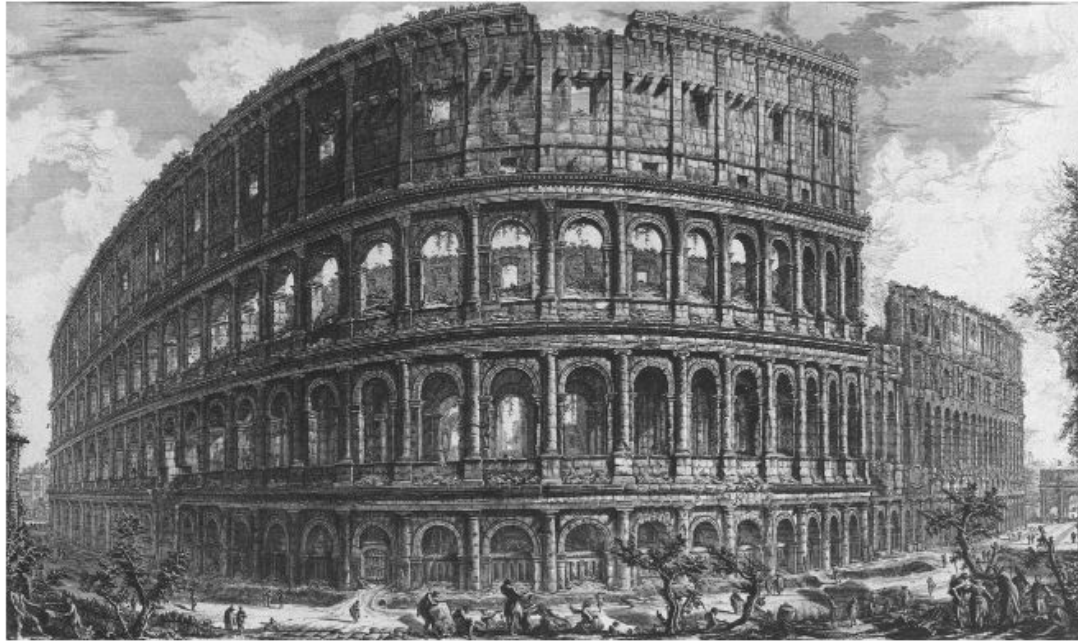
Греки сделали темой архитектуры как искусства саму архитектуру, точнее, рассказ о работе ее конструкций. С этого момента опоры стоечно-балочной системы не просто украшают здание, но и показывают, что они что-то поддерживают и что им тяжело. Они просят сочувствия зрителей и для убедительности подражают строению и пропорциям человеческой фигуры — мужской, женской или девичьей. Выстроенная строго логично система из поддерживающих и поддерживаемых элементов называется ордером ❶.

Обычно различают три главных ордера — дорический, ионический и коринфский — и два дополнительных — тосканский и композитный.

Это момент рождения европейского зодчества.

## Около 70 года н. э.

Начало широкого применения арочных конструкций



Колизей в Риме. Гравюра Джованни Баттисты Пиранези. 1757 год

© Wikimedia Commons

*Римляне* начинают широко применять арки и арочные конструкции (своды и купола). Горизонтальная балка может треснуть, если она слишком длинная; клиновидные же части в арочной дуге при нагрузке не переламываются, а сжимаются, а разрушить камень давлением непросто. Поэтому арочными конструкциями можно перекрывать гораздо большие пространства и нагружать их значительно смелее. Вместе с тем, освоив арку, архитекторы Рима не стали сочинять новый архитектурный язык взамен древнегреческого. Стоечно-балочная система (то есть колонны и поддерживаемые ими элементы) осталась на фасадах, но теперь часто не работала, а лишь украшала здание.

Таким образом, римляне сделали ордер декором.



## Возвращение раннехристианских зодчих к деревянным стропильным перекрытиям



Базилика Святого Петра в Риме. Реконструкция Генри Уильяма Брюэра. 1891 год

© Wikimedia Commons

Падение Западной Римской империи обрушило экономику тех территорий, которые мы сегодня называем Западной Европой. Средств на строительство каменных перекрытий не хватало, хотя потребность в больших зданиях, прежде всего в храмах, была. Поэтому *византийским строителям* пришлось вернуться к дереву, а с ним — и к стоечно-балочной системе. Из дерева делались стропила — конструкции под кровлю, где часть элементов (подкосы) согласно законам геометрии работает не на излом, а на разрыв или сжатие.

532 год

Начало применения византийскими зодчими купола на парусах



Купол Софийского собора в Константинополе. 2012 год

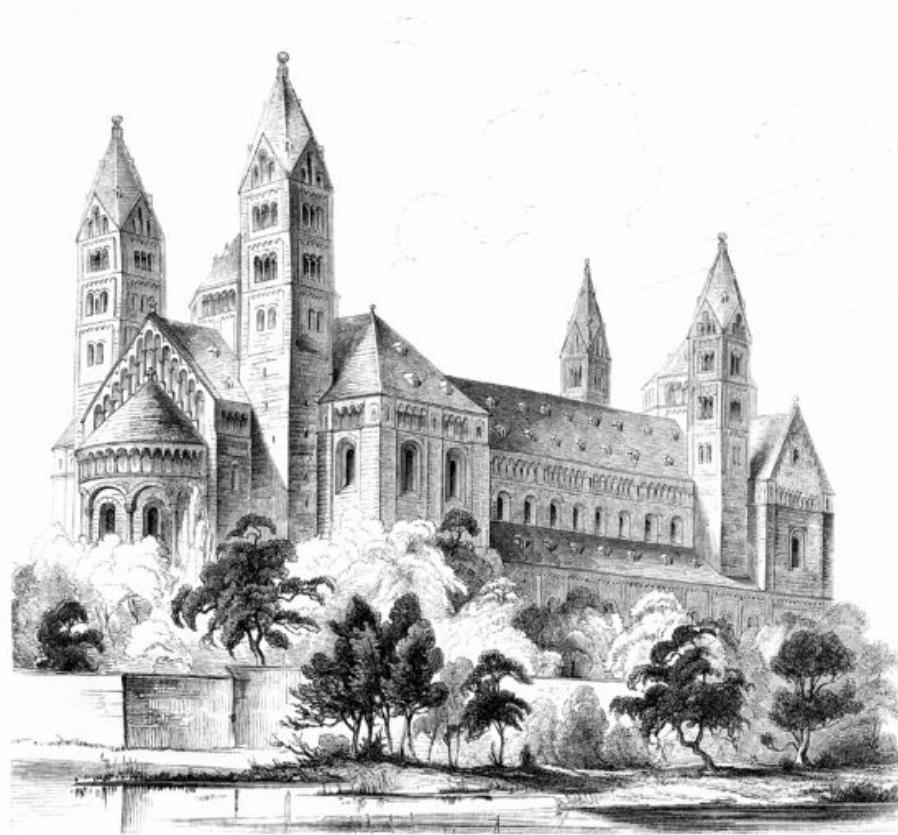
© Hochgeladen von Myrabella / Wikimedia Commons

Технологический прорыв *византийской архитектуры* — постановка изобретенного еще в Древнем Риме купола не на круглые стены, замыкающие внутреннее пространство, а на четыре арки — соответственно, всего с четырьмя точками опоры. Между арками и подкупольным кольцом образовывались двояковогнутые треугольники — паруса. (В храмах на них чаще всего изображаются евангелисты Матфей, Лука, Марк и Иоанн — четыре опоры церкви.) В частности, благодаря этой конструкции православные церкви имеют привычный для нас вид.



## Около 1030 года

Возвращение к строительству арочных сводов в архитектуре романики



Шпайерский собор в Германии. Рисунок Августа Эссенвейна. 1858 год

© Wikimedia Commons

К началу второго тысячелетия нашей эры в Европе стали складываться могущественные империи, и каждая считала себя наследницей Рима. Возродились и традиции римского зодчества. Величественные *романские* соборы снова перекрывались арочными конструкциями, похожими на античные, — каменными и кирпичными сводами.

## 1135 год

Готические архитекторы придают арочным конструкциям  
стрельчатые очертания



Собор Святого Креста в Орлеане

© Renaud Camus / Flickr

У арки и арочных конструкций есть один серьезный недостаток. Они стремятся «разъехаться». До *готики* архитекторы боролись с этим эффектом, строя толстые стены. Затем был найден другой прием: арки и своды стали делать стрельчатыми. Конструкция такой формы давит больше вниз, на опоры, чем в стороны. Кроме того, с боков эта система подпиралась специальными «мостиками» — аркбутанами, которые перекидывались от отдельно стоящих столбов — контрфорсов. Так стены освобождались от всякой нагрузки, делались легкими или даже исчезали, уступая место стеклянным картинам — витражам.

## 1419 год

В эпоху Ренессанса, барокко и классицизма стили формируются вне зависимости от новизны применяемых конструкций



Вид на площадь Святейшего Благовещения. Картина Джузеппе Дзокки. XVI век  
На площади находится портик Ospedale-дельи-Инноченти («Приют невинных»)  
архитектора Филиппа Брунеллески (1419–1445 годы).

© christies.com

*Эпоха Возрождения* дала миру величайшие купола, но с этого момента большие стили возникали уже не столько благодаря строительным новшествам, сколько в результате изменения самой картины мира. *Ренессанс, маньеризм, барокко, рококо, классицизм и ампи́р* родились скорее благодаря философам, теологам, математикам и историкам (и в какой-то степени тем, кто ввел в моду галантные манеры), чем изобретателям новых конструкций перекрытий. Вплоть до эпохи промышленной революции новшества в строительных технологиях перестают быть определяющим фактором в смене стилей.



## 1830 год

Начало «железнодорожной лихорадки» привело к массовому применению в строительстве металлических конструкций



Запуск железной дороги Ливерпуль — Манчестер. Рисунок А. Б. Клейтона. 1830 год

*© Wikimedia Commons*

Рельсы, поначалу предназначавшиеся только для железных дорог, оказались идеальным строительным материалом, из которого легко создаются прочные металлические конструкции. Бурное развитие наземного парового транспорта способствовало росту мощностей металлопрокатных производств, готовых предоставить инженерам любое количество швеллеров и двутавровых балок.

Из таких деталей и сегодня делают каркасы высотных зданий.

## 1850 год

Стекло становится полноправным строительным материалом



Хрустальный дворец в Гайд-парке. Рисунок Филиппа Браннана. 1850–1851 годы

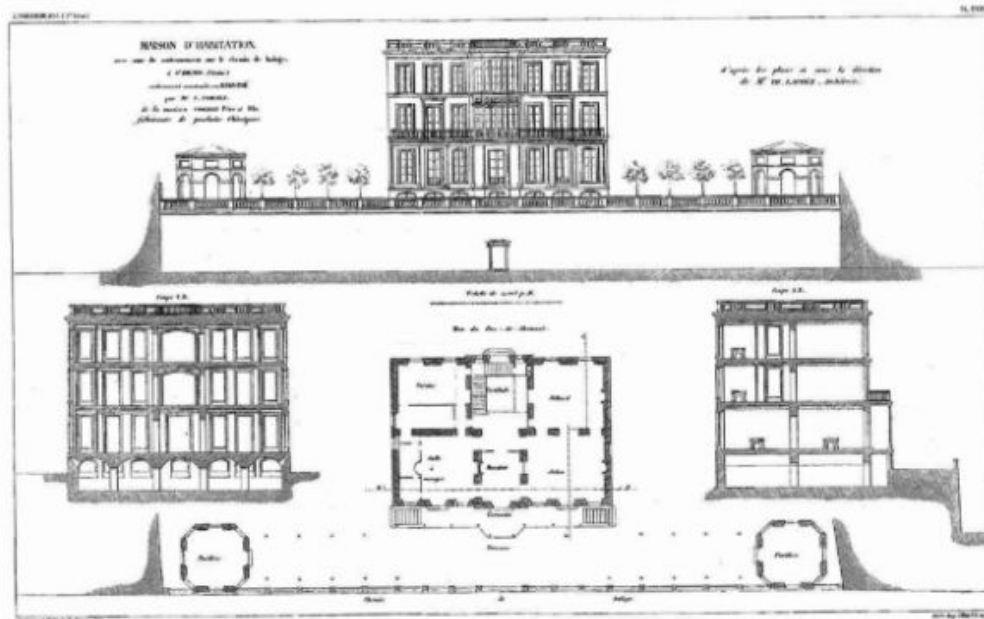
© Victoria and Albert Museum

Фабричное производство оконного стекла больших размеров позволило отработать технологии строительства сначала больших оранжерей, а затем и грандиозных зданий иного назначения, в которых либо все стены, либо крыши делались стеклянными. Сказочные «хрустальные дворцы» начали воплощаться в реальности.



# 1861 год

## Начало промышленного применения железобетона



Чертеж дома Франсуа Куанье из ноябрьского номера журнала L'Ingénieur за 1855 год

© [histoire-vesinet.org](http://histoire-vesinet.org)

Попытки упрочнить бетон предпринимались еще в Древнем Риме; металлические стержни для армирования перекрытий начинают активно применять с начала XIX века. В 1860-х годах садовник Жозеф Монье в поисках средства сделать садовые кадки более прочными случайно обнаруживает, что, если в бетон заложить металлическую арматуру, прочность получившейся детали возрастает многократно. В 1867 году открытие было запатентовано, а затем продано профессиональным инженерам, разработавшим методы применения этой новейшей технологии. Однако предприимчивый садовник был лишь одним из нескольких отцов новой строительной технологии. Например, в 1853 году во Франции инженер Франсуа Куанье построил дом целиком из железобетона, а в 1861 году опубликовал книгу о его применении.

**1919 год**

**Соединение всех технологических возможностей в новом  
«современном» стиле**



**Павильон «Эспри нуво» Ле Корбюзье в Париже. Открытка 1925 года**

*© delcampe.net*

В своем манифесте в журнале «Эспри нуво» один из лидеров архитекторов-модернистов Ле Корбюзье формулирует пять принципов современной архитектуры, которые возвращают ее к античным идеалам — не внешне, но в главном: образ здания опять стал правдиво отражать работу конструкций и функциональное назначение объемов. К началу XX века декор на фасадах стал восприниматься как обман. Появилась потребность обратиться к истокам, брать пример с древнегреческих храмов, правдиво рассказывавших о работе конструкций. Однако теперь перекрытия делались из железобетона, смысл применения которого в том, что там, где деталь работает на излом,