# Лестницы

**Текущая версия (не проверялась)**

Лестница — конструктивный, функциональный элемент, обеспечивающий вертикальные связи в виде ряда ступеней. Наиболее часто этот термин ассоциируется с лестницей как элементом здания, сооружения. К частным случаям лестниц можно отнести лестницы служебных машин (например, пожарной); трапы судов, самолётов и вертолётов; верёвочные лестницы, садовые стремянки, эскалаторы и пр.

**История**

Первые лестницы появились во времена первых поселений человека. Первобытные люди переняли опыт у животных, поднимаясь в гору по так называемым козьим тропам, напоминающим корявую лестницу.

Первой деревянной лестнице семь тысяч лет. В 2004 году в городе Холлштадт, Австрия, в древней соляной шахте учёные обнаружили прекрасно сохранившуюся деревянную лестницу. Эта лестница самая старая из всех известных на сегодняшний день. Раскопано лишь 6 м ступеней. Соль позволила прекрасно сохраниться деревянным элементам лестницы. Учёные утверждают, что она построена за 5 000 лет до н. э.

Первые письменные свидетельства о технологии строительства лестниц были в египетских папирусах 4—1 тысячелетий до н. э. Египетские пирамиды представляют собой гигантские лестницы, уходящие в небо.

Лестницы племени майя были покрыты иероглифами и представляли собой важнейшую деталь пирамид.

В ассирийской архитектуре было традицией строить на возвышении. Во дворце Дария, построенного в 521 году до н. э. стенки лестницы, ведущие к большой ападане, были украшены рельефами с изображением воинов, львов, быков, шествия пленных, несущих дары.

Древние греки и римляне, возводившие Колизеи, амфитеатры и храмы не могли обойтись без массивных лестничных конструкций. Античные храмы строили на приподнятых платформах (стилобатах), состоящих из ряда ступеней. Иногда ступени достигали более 2-х м в высоту.

В Средние века замки имели оборонительные стены и башни, на которые поднимались по ступеням лестниц, и тёмные сырые подвалы и темницы, в которые по лестницам спускались. Создавались специальные лестничные гильдии, которые передавали секреты строительства лестниц из поколения в поколение; сооружение винтовых лестниц требовало специального математического расчёта.

Во Франции готического периода особое внимание уделялось лестничным клеткам, которые часто делались выступающими из фасада и формировали главный вход в здание.

Во времена Возрождения, классицизма, барокко, рококо, модерна лестницы приобретали отпечаток эпохи, изгибались, извивались, украшались скульптурой, колоннами, коваными перилами.

Сэр Генри Уотсон, английский поэт, архитектор и дипломат в 1624 году писал: «Сделать хорошую лестницу — сложная архитектурная задача». Он рекомендует хорошо освещать лестницу, чтобы никто не мог случайно упасть или споткнуться, оставлять достаточно места над головой, «чтобы поднимающемуся человеку хватало воздуха», подчёркивал значение широких ступеней и небольшого уклона, «так как ноги наши сильнее устают при подъёме, чем при спуске».

С развитием методов обработки материалов и освоением новых, изменялся внешний вид и отделка лестниц.

## Классификация

### По назначению

* Основные, или главные — общего пользования
* Вспомогательные — пожарные, аварийные, служебные, чердачные, подвальные, запасные
* Входные и парадные
* Садово-парковые

### По расположению

* Внутренние
	+ Закрытые — в лестничных клетках
	+ Открытые — в вестибюлях, холлах
* Внутриквартирные
* Наружные

### По материалу изготовления

* Деревянные (чаще всего — дуб, сосна, кедр, лиственница, ясень) — внутриквартирные, малоэтажных жилых домов и т. д.
* Бетонные — основные лестницы гражданских и промышленных зданий
* Железобетонные
* Кирпичные
* Из естественных камней
* Из минеральных материалов (керамогранит, кафель и др.)
* Металлические (нержавеющая сталь, алюминиевые сплавы, чугун, медь и др.) — пожарные, аварийные, технические
* Кованные
* Из стекла. Для изготовления таких лестниц используется триплекс (три слоя стекла проклеены специальной полимерной плёнкой, что обеспечивает абсолютную безопасность стекла при разбивании).
* Из пластика

Применение того или иного материала зависит от функционального назначения лестницы, а также от условий её эксплуатации.

### По конструктивным особенностям

* Сборные
	+ крупноэлементные (цельный марш с междуэтажной и промежуточной площадками)
	+ мелкоэлементные (наборной из отдельных ступеней, балок, плит)
* Монолитные
	+ с прямыми маршами: безопасность движения, относительная простота в изготовлении. Сфера применения: жилые, общественные и производственные здания. Преимуществом монолитной лестницы — возможность её эксплуатации в процессе строительства.
	+ Г-образная лестница: экономия пространство, использование забежных ступеней. Проектирование и изготовление требует профессионального подхода.
	+ П- образная лестница (поворачивает на 180°): экономия пространства, использование забежных ступеней.
	+ Изогнутая лестница: все ступени забежные.
* на косоурах
* на тетивах
* на бельцах
* распашные
* складные. Состоят из трёх, четырёх и более секций, которые в процессе раздвижения или складывания одна за другой накладываются друг на друга до компактной конструкции. При изготовлении применяются различные деревянные материалы: дуб, бук, клён, сосна. Недостаток: их нельзя регулировать по высоте, имеет большую массу.
	+ лестницы, складывающиеся как гармошка. Они рассчитаны на высоту до трёх метров. Лестницы-гармошки изготавливаются только из металла (сталь, алюминий).
	+ комбинированные лестницы, в основе их — металлический каркас, к которому прикреплены деревянные ступени.
* выдвижные
* раздвижные
* приставные
* консольные
* хребтовые
* компактные
* модульные

«Гусиный шаг», или «Самба». Получили своё название благодаря форме ступеней, симметрично расположенных относительно линии хода и вызывающих при ходьбе ассоциации с гусиным шагом. Другое название — «самба», так как движение по таким лестницам следует, как в танце, начинать с «нужной ноги», иначе можно сбиться с ритма. Эту лестницу нельзя назвать очень удобной, но она может оказаться незаменимой во вспомогательных помещениях, небольших коттеджах или домах дачного типа. Установить её можно даже на очень маленькой площади, иногда на 1-2 мІ. свободного пространства.

#### По количеству и конфигурации маршей в пределах одного этажа

* Одно-, двух-, трёх -, четырёхмаршевые
* С перекрещивающимися маршами
* Поворотные
	+ четвертьоборотные 90° (их обычно устанавливают вдоль двух смежных стен)
	+ полуоборотные 180°
	+ круговые 360°
* Криволинейные
* С забежными ступенями
* Винтовые. Ступени имеют форму клина. Обычно не имеют подступёнка. Центральная ширина проступи должна составлять не менее 20-25 см, в самой широкой части — не более 40 см.
* Комбинированные
* Незадымляемые. Такие лестницы устраивают в домах выше 10 этажей. Чтобы попасть с этажа на такую лестницу, нужно пройти через открытый балкон.

### По функциональным особенностям

* Пожарные и аварийные лестницы. В общественных и жилых зданиях их выносят наружу. Пожарные лестницы на крышу делают прямой, шириной не менее 60 см и не доводят до уровня земли на 2,5 м. Аварийные лестницы имеют уклон не более 45° и ширину не менее 70 см. На каждом этаже должна быть промежуточная площадка. Изготавливаются из уголков, швеллеров, полосовой и круглой стали.
* Приставная — используется для доступа в чердачное помещение, при ремонтных работах и т. д. К простым относят переносные приставные, стремянки, приставные стационарные, складывающиеся и выдвижные лестницы. Изготавливаются из древесины, облегчённых алюминиевых профилей или труб (реже из стальных конструкций). Устанавливаются под большим углом (60—75°).
* Лестницы-стремянки. Служат для попадания с последнего этажа на чердак. Могут быть откидными и стационарными. Ширина такой лестницы около 60 см. Изготавливаются из профилированного металла и стержней диаметром примерно в 16 мм.

### Некоторые частные случаи конструкций лестниц

* a) одномаршевая прямолинейная лестница:
	+ b) с взвитой на четверть верхней ступенью
	+ c) с четвертьплощадкой у верхней ступени
	+ d) с взвитой на четверть входной ступенью
	+ e) с четвертьплощадкой на входной ступени
	+ f) с взвитой на четверть входом и верхней ступенью
	+ g) с двумя четвертьплощадками
* h) одномаршевая полувинтовая лестница
* i) одномаршевая взвитая на четверть лестница
* j) двухмаршевая прямолинейная лестница с промежуточной площадкой
* k) двухмаршевая взвитая дугообразная со ступеньками на клинообразной площадочной ступени
* l) двухмаршевая дугообразная с полуплощадкой
* m) двухмаршевая угловая лестница с четвертьплощадкой
* n) трёхмаршевая дугообразная S-образная лестница с двумя четвертьплощадками
* o и p) трёхмаршевая T-образная лестница с четвертьплощадкой
* q) трёхмаршевая дугообразная с двумя четвертьплощадками
* r и s) трёхмаршевая E-образная лестница с полуплощадкой
* t) одномаршевая круговая
* одномаршевая винтовая лестница
	+ u) с массивной стойкой
	+ v) с шахтой
* w) двухмаршевая двойная винтовая лестница
* x) многомаршевая лестница с промежуточными площадками
* Y-образная лестница:
	+ y) одномаршевая на входе и двухмаршевая на выходе
	+ z) двухмаршевая на входе и одномаршевая на выходе
* α) одномаршевая S-образная прямолинейная лестница с двумя витками на четверть
* β) Берлинская лестница
* λ) одномаршевая S-образная лестница
* пирамидальная лестница:
	+ δ) позитивная
	+ ε) негативная
* пирамидальная лестница с восьмиугольным планом:
	+ φ) позитивная
	+ γ) негативная
* коническая лестница:
	+ η) позитивная
	+ ι) негативная

## Конструктивные элементы

Любая лестница состоит из наклонных маршей и горизонтальных лестничных площадок (этажных и промежуточных). Ступени одного марша могут опираться на наклонные плиты (плитный марш) или на наклонные балки — рёбра (ребристый марш). Рёбра располагаются под ступенями (косоур), либо ступени врезаются в боковую поверхность балок (тетива). Сравнительно новой можно назвать лестницу на больцах. Ступени с внешней стороны лестницы связываются с самонесущими поручнями, перилами, с ригелем на потолке, с основанием металлическими болтами, тяжами и опорами, а с внутренней крепятся к стене. Эти лестницы универсальны в применении, и легки в сборке и установке.

###

### Ступени

размеры ступенек

Ступени подразделяются на фризовые верхние, фризовые нижние (примыкающие непосредственно к площадкам) и рядовые.

У ступени различают горизонтальную плоскость — проступь и вертикальную (высоту подъёма) — подступёнок. Бывают лестницы с подступенком и без него. Ступени часто подрезаются, особенно в случае крутых лестниц, чтобы увеличить глубину проступи. Высота подступёнка (j) колеблется от 12 до 22 см, а ширина проступи (e) должна составлять 25—40 см. Эти показатели, как и много другое, зависят от назначения лестниц. Например: соотношение подступёнок-проступь 12-40 см используется для лестниц наружных, садово-парковых, и в тех местах, где нет возможности устройства пандуса для людей с ограниченными возможностями; соотношение подступёнок-проступь 22-25 см для некоторых видов вспомогательных — подвальных и пожарных эвакуационных. Самой удобной для передвижения является лестница с соотношением 15-30 см.

Существуют три формулы для соотношения высоты подступёнка к ширине проступи. Это формула шага, формула безопасности и Формула удобства. Формула шага является самой важной из них. Требованиям всех трёх формул удовлетворяет соотношение 17/29.

Формулы:

* Формула удобства: e — j = 12 см
* формула шага: 2 j + e = 62 (60-64) см (основная формула)
* формула безопасности: e + j = 46 см

Несмотря на это, существует множество вариантов.

### Марш

Ширина лестничного марша для основных лестниц в зданиях обычно составляет 90-135 см в зависимости от классификации здания и назначения лестницы. Число ступенек в одном марше не должно превышать 18. После 18 ступенек должна быть предусмотрена площадка.

### Перила

Главной задачей перил является обеспечение безопасности передвижения по лестнице. Стандартное ограждение состоит из поручня и вертикальных опорных балясин. Пространство между ними заполняется согласно требованиям интерьера. Это могут быть: параллельные прокиды, вертикальные стойки, стеклянные экраны или экраны из перфорированной стали, резное дерево, а также ручная ковка, или ковка из типовых штампованных элементов. Существует два способа крепления ограждения к лестнице: непосредственно на ступень либо к торцу ступени с помощью специальных креплений.

Высота перил зависит от назначения лестницы и составляет от 86 до 110 см.

### Поручень

Элемент, устанавливаемый на перилах, на стене. Настенный поручень применяется в случаях, когда лестничный марш с двух сторон ограничен стенами и устанавливать стойки не имеет смысла.

### Балясина

Нижняя и верхняя опорные стойки перильного ограждения, имеющие в поперечнике круглую форму. Изготавливаются методом точения или бетонирования и литья в форму.

Минимальные параметры лестниц, их габариты, конфигурация, материал для разных типов зданий, сооружений, регламентированы в нормативных документах. (СНиПы и ГОСТы для России, ДБНы и ДСТУ для Украины).

## Интересные факты

* Винтовые лестницы в башнях средневековых замков строились таким образом, чтобы подъём по ним осуществлялся по часовой стрелке. Это делалось для того, чтобы, в случае осады замка, защитники башни имели преимущество во время рукопашной схватки, так как наиболее сильный удар правой рукой можно нанести только справа налево, что было недоступно атакующим. Кроме того, если атакующий будет использовать для защиты щит, то он не сможет использовать оружие.http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0 - cite\_note-0#cite\_note-0

**CОДЕРЖАНИЕ**

Лестницы ………………………………………………………………...…1

Лестница……………………………………………………………….…....1

История……………………………………………………………….…..…1

## Классификация…………………………………………………………..…2

## По назначению……………………………………………………………..2

## По расположению………………………………………………………….3

## По материалу изготовления……………………………………………….3

### По конструктивным особенностям……………………………………….3

### По функциональным особенностям…………………………………..….5

### Некоторые частные случаи конструкций лестниц……………………....6

### Конструктивные элементы………………………………………………..8

### Ступени……………………………………………………………………..8

Формулы…………………………………………………………………….9

### Марш………………………………………………………………………..9

### Перила……………………………………………………………………...9

### Поручень………………………………………………………………….10

### Балясина………………………………………………………………….10

## Интересные факты……………………………………………………….10

Содержание………………………………………………………………11

Список литературы………………………………………………………12

**Список литературы**

* + 1. Железнев В.П. «Напольные покрытия и лестницы» Феникс 2004
		2. Акимов С.О. «Архитектура» Стройиздат 2007
		3. Бойко П.К. «Конструктивные элементы зданий» Стройиздат 2005
		4. Сомойлов А.В. «Универсальный справочник застройщика» 2007