

Технологъ П. А. Федоровъ.

ПОСТРОЙКА ЛѢСТНИЦЪ каменныхъ, желѣзныхъ и деревянныхъ.

Практическое руководство
для строителей, домовладѣльцевъ,
каменщиковъ, десятниковъ
и рабочихъ.

Съ 49 рисунками.

Второе изданіе, исправленное и дополненное.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Книгоиздательство „А. Ф. СУХОВА .
Столярный пер. 9,—Телефонъ № 498-09.
1912.



Лѣстницы и крыльцо.

Лѣстницею называется часть зданія, которая служитъ для сообщенія этажей между собою, находящихся на разныхъ высотахъ и раздѣленныхъ между собою горизонтальными плоскостями—потолками.

Крыльцо представляетъ наружную лѣстницу съ небольшимъ числомъ ступеней, дающую возможность подняться съ земли на горизонтъ пола перваго этажа.

Сообразно съ мѣстными условіями и направлениемъ хода крыльца бываютъ: одностороннія, двустороннія, трехстороннія и крутыя.

Одностороннее крыльцо обыкновенно устраивается или прямо противъ наружныхъ дверей или же сбоку.

При двухстороннемъ крыльцѣ ступени лежатъ своей длиною перпендикулярно стѣнѣ зданія по обѣимъ сторонамъ наружной двери.

При трехстороннемъ крыльцѣ одни концы боковыхъ ступеней упираются въ стѣнѣ, а другія сходятся концами.

Деревянные крыльца устраиваются такъ: на разстояніи отъ наружной стѣны $1\frac{1}{2}$ —2 аршина передъ

входной дверью выводятъ каменные столбы въ 2 кирпича или же врываютьъ въ землю деревянные столбики (стулья) съ крестовинами на разстояніи отъ зданія въ зависимости отъ ширины крыльца, дѣлая ихъ только два при ширинѣ крыльца до 2 аршинъ и три — для болѣе широкихъ. Стулья обрѣзають по ватерпасу на высоту укладки прогоновъ и на нихъ врубаются шипы. На послѣдніе, при деревянныхъ стульяхъ и на площадку изъ осмоленныхъ досокъ при каменной кладкѣ столбахъ укладывается насадка. Въ нее и въ срубъ врубаются поперечныя балки, по которымъ настиляется площадка изъ досокъ въ $2\frac{1}{2}$ дюйма толщиной.

Для устройства самой лѣстницы на разстояніи ея заложенія врываютьъ еще два стула и на нихъ укладываютъ насадку, т. е. доски со врѣзанными ступенями. Боковыя узкія площадки крыльца называются тумбами; ихъ обыкновенно обшиваютъ съ трехъ сторонъ по стульямъ дюймовыми досками и сверху площадки покрываются $2\frac{1}{2}$ дюйма обрѣзной доской.

Для предохраненія крыльца отъ дождя и снѣга, надъ нимъ можно устроить навѣсъ на столбахъ (стойкахъ), которые внизу укрѣпляются на шипы, а къ стѣнѣ закрѣпами и гвоздями, по стойкамъ укладываютъ продольные прогоны, по которымъ настилають легкія стропилы изъ 3—4 дюймовыхъ брусковъ.

Съ боковъ крыльца устанавливаютъ перила точенныя или же гранныя; если же зданіе построено въ русскомъ стилѣ, то вырѣзныя въ томъ стилѣ.

Каменные крыльца устраиваются на фундаментѣ, на двухъ выведенныхъ стѣнкахъ по направленію входа, или же какъ показано на рис. 1, гдѣ фун-

даментъ — стѣнка выведена у конца крыльца, а для укладки ступеней кладутъ сводъ.

Передъ дверью крыльца дѣлается площадка, шириною не менѣе ширины самихъ деревьевъ, открывающихся наружу.

Эта площадка для безопасности должна быть ограждена перилами.

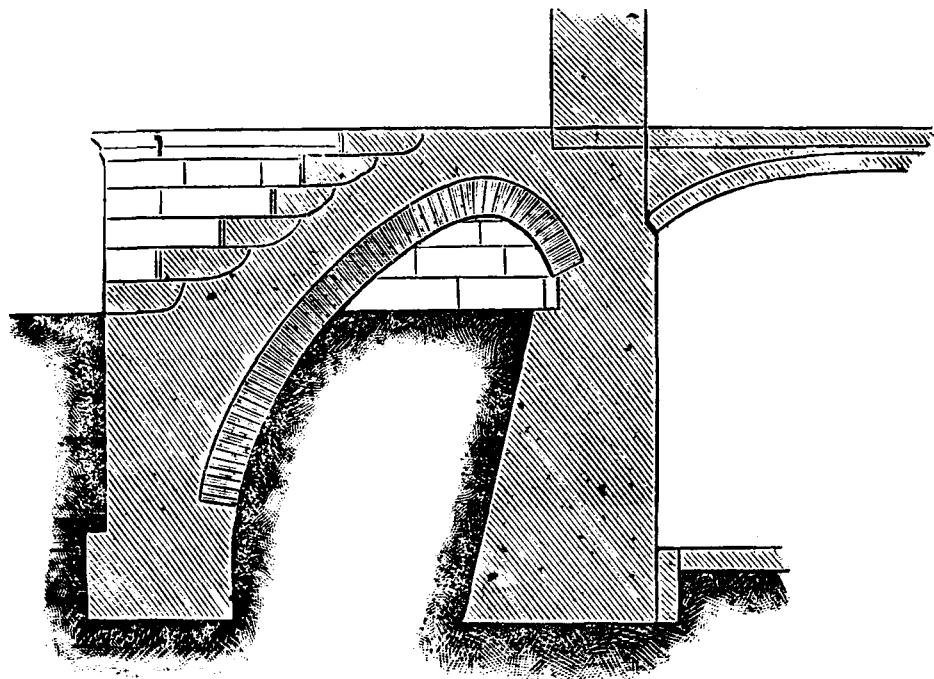


Рис. 1.

Иногда, вмѣсто наружнаго крыльца дѣлають внутреннiя, причѣмъ устраиваютъ при входѣ одну ступень съ площадки отъ двери и далѣе для входа въ первый этажъ идетъ маршъ лѣстницы такъ, чтобы при входѣ на площадку былъ видѣнъ слѣдующiй маршъ.

Лѣстницы, устраиваемыя въ домахъ, бываютъ постоянныя и переносныя. Первыя устраиваются въ

жилыхъ помѣщеніяхъ и по своему устройству бываютъ прямыя и винтовыя. Переносныя лѣстницы устанавливаются въ нежилыхъ стросніяхъ, а также употребляются какъ домовныя для крышъ и чердаковъ.

Постоянная лѣстница состоитъ изъ наклонныхъ частей наз. маршами и горизонтальныхъ площадокъ. Послѣдніе предназначены для отдыха поднимающихся по лѣстницѣ, а также для удобнаго выхода изъ квартиръ.

Марши состоятъ изъ уступовъ или ступеней, горизонтальная часть которыхъ наз. проступью или размахомъ, а вертикальная—подступью или подъемомъ.

Въ томъ случаѣ, когда ступени опираются на наклонныя балки, то эти балки наз. тетивами—если они сдѣланы изъ дерева и косоурами—металлическія балки.

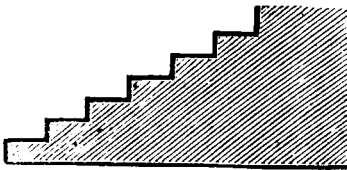


Рис. 2.

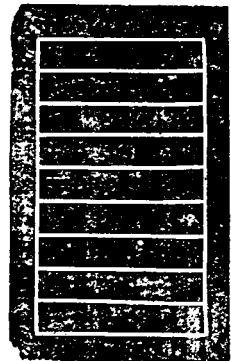


Рис. 3.

Пространство, въ которомъ заключена лѣстница наз. клеткой.

Лѣстницы устраиваются въ одинъ, два, три или болѣе маршей, въ зависимости отъ числа этажей, какъ это видно на рисункахъ 2, 3, 4 и 5.

Пунктирная линия *abcd*, проходящая по срединѣ марша (рис. 4) наз. линією выхода.

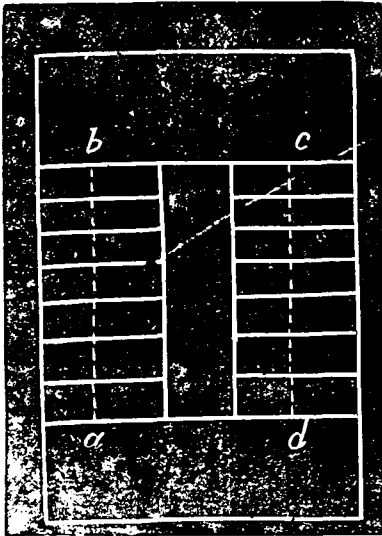


Рис. 4.

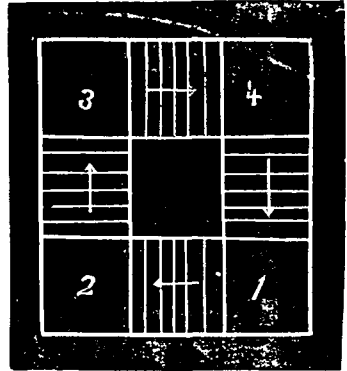


Рис. 5.

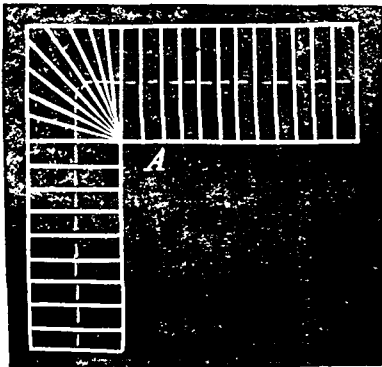


Рис. 6.

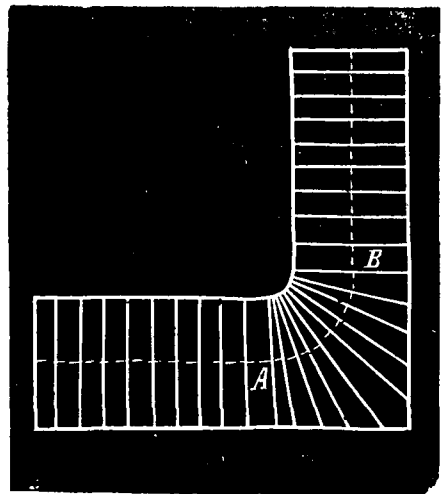


Рис. 7.

На поворотныхъ площадкахъ иногда дѣлають треугольныя ступени наз. забѣжными. Такія ступеньки чаще всего устраиваются за недостаткомъ мѣста, они вообще неудобны.

Для устройства такихъ маршей надо раздѣлить линію входа на части, равныя ступенямъ прямыхъ

маршей и через точки дѣленія и точку А (рис. 6) проводятъ прямыя линіи.

Болѣе удобное расположеніе забѣжныхъ ступеней изображено на рис. 7.

Принявъ линію вехода за средину марша, проводятъ дугу АВ, которую дѣлятъ на части и затѣмъ поступаютъ по предъидущему.

Забѣжныя ступени при полукруглой формѣ площадокъ показаны на рис. 8.

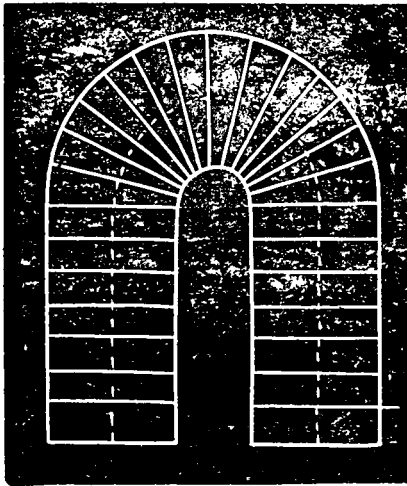


Рис. 8.

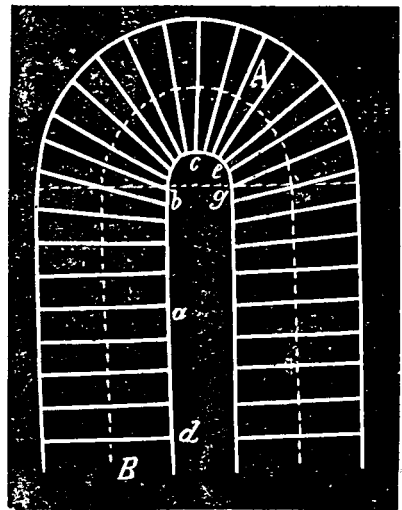


Рис. 9.

Очень удобно дѣлать постепенный переходъ отъ прямыхъ ступеней къ забѣжнымъ, какъ изображено на рис. 9.

Общее правило, соблюдаемое при построении всякихъ лѣстницъ, то, чтобы по линіи вехода величина ступеней не измѣнилась.

Что касается выбора формы лѣстницы, то она чаще всего зависитъ отъ формы клѣтки, въ которой она помѣщена. При круглой клѣткѣ обыкновенно

ставять винтовую лѣстницу (рис. 10). Если клѣтка

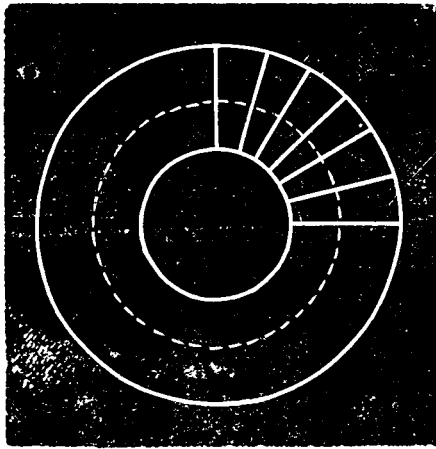


Рис. 10.

имѣть неправильный видъ, напр., трапеціональной, то ступени располагаются какъ показано на рис. 11.

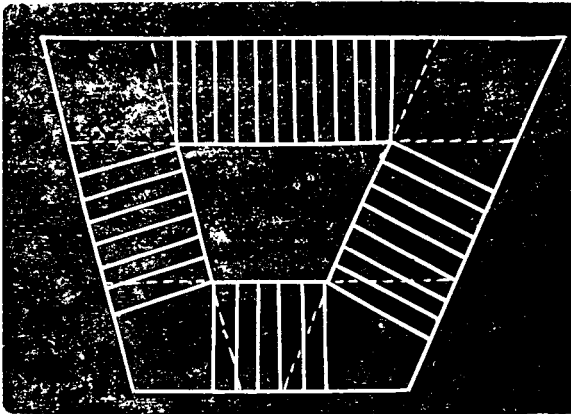


Рис. 11.

Уклонъ и ширина лѣстницъ.

Ширина лѣстницъ прежде всего зависитъ отъ ея назначенія, а потому бываетъ весьма различна. Такъ напр., чистыя или парадныя лѣстницы могутъ имѣть ширину отъ $2\frac{1}{2}$ до 5 аршинъ и только въ

роскошныхъ домахъ—паллацо, эта ширина можетъ быть увеличена до 9 аршинъ черныя лѣстницы дѣлаются шириною въ $1\frac{1}{2}$ —2 аршина.

Уклонъ лѣстницы всегда дѣлается одинаковымъ на всемъ ея протяженіи.

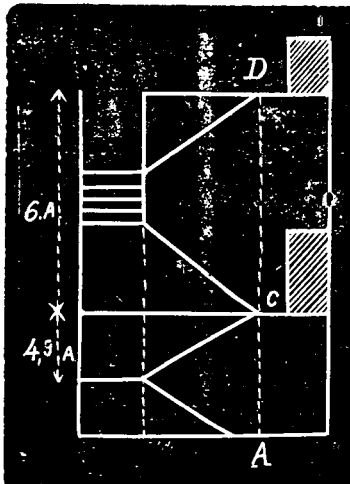


Рис. 12.

Положимъ, что клѣтка лѣстницы (рис. 12 и 13) имѣетъ 10 + 7 аршинъ; высота нижняго этажа $4\frac{1}{2}$ арш.

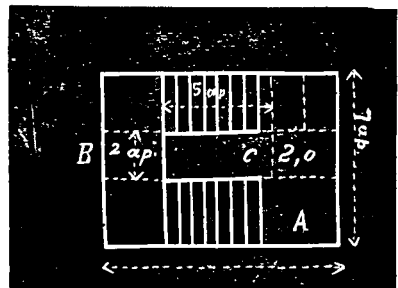


Рис. 13.

Эту величину откладываютъ отъ каждой стороны клѣтки.

При двойномъ уклонѣ для лѣстницы необходимо, для поднятія на высоту въ $4\frac{1}{2}$ арш, 9 аршинъ горизонтальной проэкции маршей. Длина маршей равна 14 арш., а потому достаточно сдѣлать только 2 марша въ 4 и 5 арш., слѣдовательно лѣстница начинается отъ линіи сѣ площадки А.

Площадки В и С будутъ во всю ширину клѣтки.

Для того, чтобы подняться съ площадки С до площадки D, т.-е. на высоту 6 арш. горизонтальная проэкция маршей должна имѣть 12 арш. Поэтому достаточно сдѣлать 3 марша: одинъ въ 5 арш., другой въ 2 арш. и третій въ 5 арш.

Для подступеньки достаточно на 1 арш. высоты этажа сдѣлать 5 ступеней.

При устройствѣ лѣстницъ надо наблюдать, чтобы разстояніе между находящимися одинъ надъ другимъ маршами или площадками было не менѣе 3 арш. для удобства прохода и переноски вещей.

Если надо подняться по одному направленію на большую высоту, то маршъ раздѣляютъ площадками (рис. 14). Вообще же принято за правило помѣщать болѣе 20 ступеней въ одномъ маршѣ.

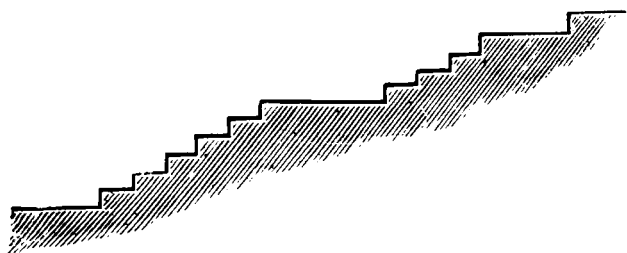


Рис. 14.

Вообще, каково отношеніе между высотой марша и его основаніемъ, таковое же отношеніе должно существовать между высотой каждой подступеньки, входящей въ составъ марша, къ ширинѣ ея проступи; такъ какъ основаніе марша состоитъ изъ суммы высотъ ступеней.

Мы знаемъ, что для того, чтобы лѣстница, какъ наклонная плоскость, была удобна и легка для хода, необходимо высоту ступеней правильно соразмѣрить съ шириной ихъ.

Шагъ взрослога человѣка, идущаго по горизонтальной плоскости, приблизительно равенъ 14 верш. При восхожденіи же по наклонной плоскости, само собою понятно, что шагъ замѣтно уменьшается,

именно на величину угла наклоненія. Такое уменьшеніе можно выразить эмперической фѣрмулой:

$$a + 2 \text{ в.} = c,$$

гдѣ с изображаетъ величину шага при всходѣ по наклонной плоскости, а — ширину ступени; в — высоту ступени. Величина с принята равной 12—14 верш. Далѣе, опытомъ найдено, что поднимаясь на ступени высотой въ 2 верш., мы переносимъ ногу не сгибая и на несогнутой ногѣ поднимаемся впередъ.

Такимъ образомъ 2 верш. или немного болѣе будетъ высота ступеней для самыхъ парадныхъ лѣстницъ.

Если $v = 2$ верш., то изъ нашей фѣрмулы

$$a + 2 \text{ в.} = 12, \text{ а будетъ ровно } 8 \text{ верш.}$$

такая лѣстница потребуеть основанія равнаго 4 высотамъ.

$$\frac{a}{v} = \frac{1}{h} = \frac{8}{2} = 4 \text{ при } c = 12 \text{ верш.}$$

Слѣдовательно такая лѣстница требуетъ, чтобы маршъ имѣлъ основаніе равное 4 высотамъ. Такое отношеніе обыкновенно берутъ для парадныхъ лѣстницъ.

Вообще лѣстница считается удобной для хожденія по ней, когда высота в ступеней будетъ около 3 верш. или какъ мы сказали выше, на 1 арш. высота марша 5 ступеней, гдѣ слѣдовательно $v = 3\frac{1}{2}$ верш.

Подставивъ эту величину въ нашу фѣрмулу получимъ:

$$a + 2 \text{ в.} = 13, \text{ откуда ширина ступени}$$

$$a = 6\frac{3}{4} \text{ верш.}$$

При этомъ въ такой лѣстницѣ отношеніе къ высотѣ заложенія будетъ.

$\frac{a}{b} = \frac{l}{h}$ почти 2; с для лѣстницъ чистыхъ приято 13 верш.

Въ черныхъ лѣстницахъ высота ступеней не должна быть болѣе 4 верш., т. е. на 1 арш. 4 ступени.

Въ этомъ случаѣ, полагая высоту ступени $v = 4$ верш. и подставляя эту величину въ нашу формулу получимъ:

$a + 2v = 14$ увидимъ, что $a = 6$ верш. и отношеніе по высотѣ заложенія будетъ равно:

$$\frac{a}{b} = \frac{l}{h} = 1\frac{1}{2}.$$

Слѣдовательно для удобнаго хода по чернымъ лѣстницамъ, при высотѣ ступеней въ 4 верш.; основаніе марша должно быть равно полуторной высотѣ.

Вообще, при разбивкѣ лѣстницъ, зная одинъ изъ размѣровъ ступеней, другой можно опредѣлить по формулѣ:

$a + 2v = 13 - 13 - 4$ верш., въ зависимости отъ рода лѣстницы.

Для опредѣленія размѣра частей лѣстницы служить слѣдующая таблица.

При устройствѣ лѣстницъ принимаются во вниманіе слѣдующія данныя:

1) Лѣстницы должны быть удобны въ той степени, какъ это требуется обстоятельствами; чтобы разница ступеней и маршей имѣли невыгоднѣйшую величину и положеніе въ данномъ помѣщеніи.

2) Ширина площадокъ не должна быть менѣ ширины лѣстницы.

Название лѣстницъ.	Отношеніе основанія марша къ его высотѣ.	Уголъ наклоненія маршей къ горизонту въ градус.	Ширина ступени въ вершкахъ.	Высота ступени въ вершкахъ.	
Парадная лѣстницы.	{ $3\frac{1}{2}$ 3 $2\frac{1}{2}$	{ 16 $18\frac{1}{3}$ $21\frac{3}{4}$	{ $8\frac{2}{11}$ $7\frac{4}{5}$ $7\frac{2}{9}$	{ $2\frac{1}{11}$ $2\frac{3}{5}$ $2\frac{8}{9}$	} $a + 2d = 13$ верш.
Чистыя лѣстницы.	{ $2\frac{1}{4}$ 2 $1\frac{3}{4}$	{ 24 $26\frac{1}{2}$ $29\frac{2}{3}$	{ $16\frac{15}{17}$ $6\frac{1}{2}$ $6\frac{1}{15}$	{ $3\frac{1}{17}$ $3\frac{1}{4}$ $3\frac{7}{15}$	
Черныя лѣстницы	{ $1\frac{1}{2}$ $1\frac{1}{4}$	{ $33\frac{2}{3}$ $38\frac{2}{3}$	{ 6 $5\frac{5}{13}$	{ 4 $4\frac{1}{13}$	} $a + 2d = 14$ верш.
Чердачныя и погребныя лѣстницы.	{ 1 $\frac{3}{4}$	{ 45 $53\frac{1}{6}$	{ $4\frac{2}{3}$ $5\frac{9}{11}$	{ $4\frac{2}{3}$ $5\frac{1}{11}$	} $a + 2d = 14$ верш.
Крутыя лѣсенки на башни, сѣновалы и прочія передвижныя лѣстницы.	{ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$	{ $63\frac{1}{2}$ 76	{ $2\frac{1}{5}$ $1\frac{5}{6}$	{ $5\frac{3}{5}$ $6\frac{2}{9}$	

3) Высота между маршами лѣстницъ съ поворотами должна быть не менѣе $3\frac{1}{4}$ аршинъ.

4) Марши, по возможности, должны быть равной длины и имѣть каждый не болѣе 15—20 ступеней.

5) Высота ступеней должна быть вездѣ одинакова.

6) Передъ дверями площадки должны быть достаточной величины и удобны для открыванія и закрыванія дверей.

7) Не должно быть крутыхъ заворотовъ, затрудняющихъ переноску мебели.

8) Длина ступеней или ширина марша должна быть сообразована съ назначеніемъ лѣстницъ.

Лѣстницы въ подвальные этажи.

Лѣстницы въ подвальные этажи обыкновенно устраиваются въ особо обдѣланной кирпичемъ или деревомъ лѣстничной клѣткѣ. Для устраненія такихъ лѣстницъ отъ заливанія водою надъ ней устраиваютъ навѣсъ.

Наружныя лѣстницы въ подвалъ дѣлаются обыкновенно въ одинъ маршъ съ площадкой около двери. Если лѣстница выходитъ на улицу и около стѣнъ расположены тротуары, то прямого хода въ подвалъ не дѣлаютъ, иначе пришлось бы совершенно прервать тротуаръ. Въ такомъ случаѣ приходится расположить лѣстницу бокомъ около стѣны. Для безопасности прохода по такой лѣстницѣ ее ограждаютъ перилами, а отъ заливанія дождевой водой снабжаютъ зонтомъ на стойкахъ или кронштейнахъ.

Наружныя лѣстницы вообще у насъ поставлены въ весьма неблагопріятныя условія и ходьба по

нимъ, особенно съ тяжестями, во время гололедицы неудобна и не безопасна. Вотъ почему много удобнѣе дѣлать входы въ подвалъ и на первый этажъ внутри зданія, устраивая снаружи только одну ступеньку шириною 8—12 верш. и высотой $1\frac{1}{2}$ —2 верш. и начинать внутренній маршъ въ подвалъ внизъ и вверхъ въ слѣдующій этажъ на $1\frac{1}{2}$ аршина отъ двери, съ устроенной для удобства площадки.

Въ этомъ случаѣ входная ступень предназначена для огражденія входа отъ заливанія водою во время дождя и таянія снѣга.

Данныя для расчета лѣстницъ.

Переходимъ къ расчету лѣстницъ, въ томъ часто встрѣчающемся случаѣ, когда дано расположить лѣстницу въ данной клѣткѣ и при данныхъ условіяхъ.

Расположеніе частей лѣстницъ въ данной клѣткѣ находится въ зависимости отъ многоразличныхъ причинъ и обстоятельствъ: формы клѣтокъ, величины, устройства самой клѣтки, расположенія оконъ и дверей для входа на лѣстницу и на площадку, а потому и трудно дать правило для каждаго отдѣльнаго случая, встрѣчающагося на практикѣ; вопросъ чаще всего разрѣшается опытностью и соображеніемъ строителя.

До разбивки лѣстницы на мѣстѣ, необходимо составить рабочій чертежъ, въ которомъ кромѣ общаго расположенія лѣстницы необходимо указать со всею точностью детальныя размѣры—ступеней, маршей, площадокъ и проч.

Положимъ намъ дана лѣстничная клѣтка длиною

въ 9 арш. и шириною въ 6 арш.; высота перваго этажа между поверхностью половъ 4 арш. = 64 верш.; высота втораго этажа 6 аршинъ 4 верш. = 100 верш. положеніе дверей также дано, требуется размѣстить марши и площадки и опредѣлить число и размѣры ступеней?

Для составленія рабочаго чертежа, отъ всѣхъ сторонъ лѣстничной клѣтки надо прежде всего отложить ширину площадокъ и маршей, которые (по заданію) для чистыхъ лѣстницъ равны $2\frac{1}{2}$ арш. и провести линіи параллельно къ стѣнамъ.

Марши можно расположить въ два оборота (марша) при заложеніи каждаго въ 4 арш., которыми можно подняться на высоту (при отношеніи высоты лѣстницы къ заложенію какъ 1 : 2) $2 + 2 = 4$ арш. Слѣдовательно не хватаетъ подъема на высоту 8 верш.; такой подъемъ можно сдѣлать по небольшой добавочной лѣстницѣ, если имѣется свободное пространство (промежуткѣ); или же забѣжными ступеньками на площадкѣ.

Для того, чтобы узнать число ступеней перваго этажа, ведутъ подсчетъ для чистыхъ лѣстницъ такъ: на 1 арш. высоты отсчитываютъ 5 ступеней; слѣдовательно на $4\frac{1}{2}$ арш. ихъ должно быть $22\frac{1}{2}$.

Принимаемъ для равнаго счета $n = 22$ или по 11 ступеней для каждаго марша.

Далѣе, задавшись числомъ ступеней, найдемъ высоту ступени:

$$в = \frac{4 \text{ арш.}}{22} = 3 \frac{6}{22} \text{ верш.}$$

Ширина ступени получится для каждаго марша, если раздѣлить его основаніе 4 арш. = 64 верш., на

11 — 1 = 10 т. е. одной ступеней меньше, ибо ее замѣнить площадка лѣстницы.

Слѣдовательно ширина ступени будетъ:

$$a = \frac{64}{10} = 6\frac{2}{5} \text{ верш.}$$

Наконецъ, чтобы узнать будетъ-ли проектируемая нами лѣстница съ такими ступенями чистой по удобству, возьмемъ формулу:

$$a = 26 = c$$

Подставимъ въ нее найденныя величины получимъ:

$$c = 6\frac{2}{5} + 2(3\frac{6}{22}) = 12,95 \text{ верш.}$$

Изъ этого видно, что величина с близко подходит къ 13 верш. и слѣдовательно такая лѣстница будетъ чистой по величинѣ шага, причемъ заложение этой лѣстницы.

$6\frac{2}{5} : 3\frac{6}{22} = 1,95$, что близко подходит къ 2.

Устройство каменныхъ лѣстницъ.

Каменные лѣстницы можно устраивать какъ изъ естественныхъ, такъ и искусственныхъ камней, при этомъ употребляется крупный камень, ибо мелкій вообще непроченъ.

Изъ мелкаго матеріала можно дѣлать только уступы, покрываемые досками или металлическими плитами.

Наиболѣе пригоднымъ и прочнымъ матеріаломъ для каменныхъ ступеней лѣстницъ служитъ вообще тесаный камень въ видѣ плитъ изъ базальта, гранита, гнейса, сіенита и известняка.

Если кроютъ досками въ бутовую или кирпичную

кладку, то закладываютъ куски досокъ, наз. кобылками; къ нимъ привинчиваютъ доски.

Плиты укладываютъ на растворѣ и укрѣпляютъ болтами, для чего въ кирпичной кладкѣ помѣщаютъ камни достаточныхъ размѣровъ, а стержни болтовъ заливаютъ въ гнѣздахъ свинцомъ.

При небольшой ширинѣ лѣстницы ступени иногда устраиваютъ въ видѣ перемычекъ (рис. 15). Толщину такой перемычки дѣлаютъ въ $1\frac{1}{2}$ кирпича и она кладется на лучшемъ растворѣ.

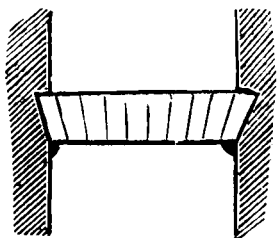


Рис. 15.

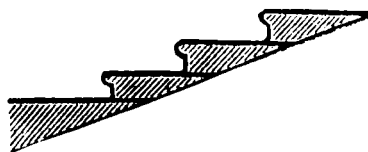


Рис. 16.

Лѣстницы основанныя на стѣнахъ вообще устраиваются довольно рѣдко. Первый нижній маршъ лѣстницы кладутъ на стѣнѣ толщиной въ $1-1\frac{1}{2}$ кирпича. Концы ступеней опираются на стѣну не менѣе какъ на 3 вершка. Толщина стѣнки, въ зависимости отъ числа этажей, дѣлается въ $1-2\frac{1}{2}$ кирпича, переходя въ 1 кирпичъ подъ верхнимъ маршемъ. Площадки устраиваются на сводахъ.

Расположеніе ступеней показано на рис. 16, 17 и 18.

Кромѣ лѣстницъ основанныхъ на сводахъ, о которыхъ мы только что упомянули, каменные лѣстницы бываютъ: висячія, на сводахъ, на ползучихъ сводахъ и аркахъ, на желѣзныхъ косоурахъ.

Въ зависимости отъ конструкціи лѣстницы и способы укрѣпленія ступеней бываютъ весьма различны.

Такъ напр., наружныя лѣстницы, состоящія изъ короткихъ плитъ, ведущія въ первый этажъ, устраиваются или на сводѣ или же выложенномъ особо сплошномъ фундаментѣ.

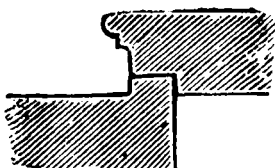


Рис. 17.

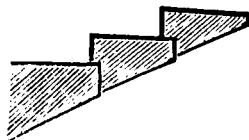


Рис. 18.

Въ этомъ случаѣ ступени изъ крупнаго матеріала обыкновенно основываютъ на опорныхъ стѣнкахъ, помѣщенныхъ на нѣкоторомъ разстояніи одна отъ другой, толщина сводовъ подъ маршами не болѣе полкирпича. Толщина арокъ 1—1¹/₂ кирпича. Если нѣтъ ступенной плиты, или же если она очень дорога, то можно сдѣлать ихъ кирпичными, бетонными или желѣзобетонными.

Бетонныя ступени формируютъ чрезъ утрамбованіе жирнаго бетона въ досчатыхъ формахъ. Слой накладываютъ въ 4 вершка и трамбуютъ узкими трамбовками. Желѣзобетонныя ступени отличаются отъ бетонныхъ вплетеніемъ желѣзныхъ прутьевъ.

Для просторныхъ клѣтокъ, при высокихъ лѣстницахъ, ступени опираютъ на сводахъ или аркахъ; причемъ марши устраиваютъ на ползучихъ аркахъ, а площадки на сводахъ (рис. 19).

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ лѣстницы располагаются на сходящихъ сводахъ, косоурахъ или же задѣлываютъ только одинъ конецъ ступеней въ стѣну.

Въ послѣднемъ случаѣ лѣстница носитъ названіе висячей.

При задѣлкѣ концовъ висячей лѣстницы необходимо подливать ихъ на цементномъ растворѣ съ тщательною расщепенкой всѣхъ пустотъ подъ нижнею постелью ступеней каменнымъ щебнемъ.

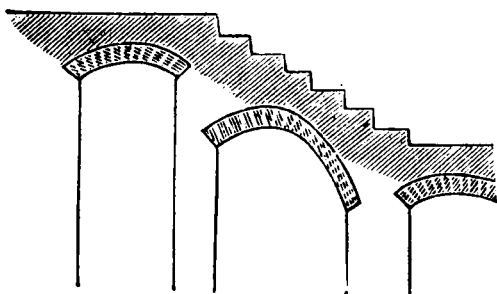


Рис. 19.

При приѣмкѣ ступеней для такихъ лѣстницъ, должно быть обращено особенное вниманіе на то, чтобы онѣ были сдѣланы изъ камня хорошаго качества, безъ глинистыхъ прослоекъ, а также, чтобы въ нихъ не было ни продольныхъ, ни поперечныхъ трещинъ, ни большихъ ноздринъ.

Окончательная приѣмка ступеней производится послѣ отески ихъ. Ступени промываютъ водой и осматриваютъ ихъ. Кромѣ того такія ступени слѣдуетъ испытывать на изломъ при 5 или 6 кратной нагрузкѣ тяжести.

Мастика для заполнения ноздринъ приготавливаютъ изъ шлака съ плитною мелочью, изъ песка съ растворимымъ стекломъ или изъ портландскаго цемента съ хлористымъ кальціемъ, послѣдняго состава мастика имѣетъ наилучшія качества; менѣе удобна таковая, ибо можетъ быть примѣнена только въ расплавленномъ состояніи, при чемъ она издаетъ удушливый запахъ.

Наиболѣе простой способъ устройства открытой лѣстницы изображенъ на рис. 20 въ планѣ.

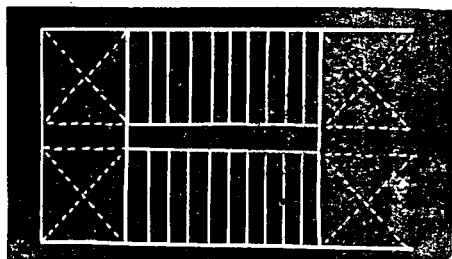


Рис. 20.

Здѣсь, кромѣ стѣнъ, образующихъ клѣтку, имѣется еще средняя стѣнка.

Ступени задѣлываютъ обоими концами.

Если ширина лѣстницы довольно значительна, то для большей устойчивости и прочности обыкновенно устраиваютъ подъ всѣми маршами своды, которые можно опереть на подпружные арки, перекинутыя между столбами и стѣнами.

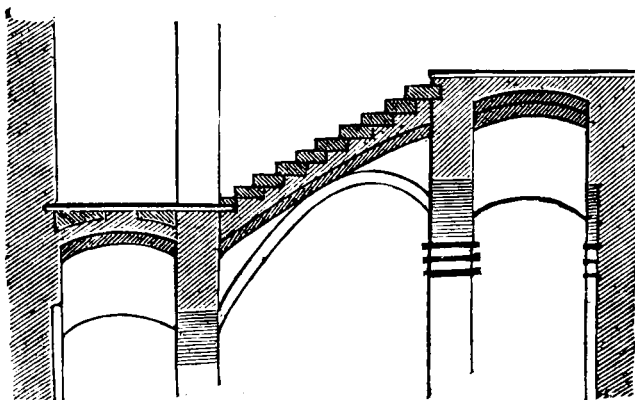


Рис. 21.

Площадки, въ этомъ случаѣ, можно расположить на сводахъ.

Общее расположеніе одной изъ такихъ лѣстницъ показано на рис. 21 и 22.

При устройствѣ лѣстницъ на желѣзныхъ косоурахъ для поддержанія свободныхъ концовъ ступеней употребляются двутавровыя балки, для широ-

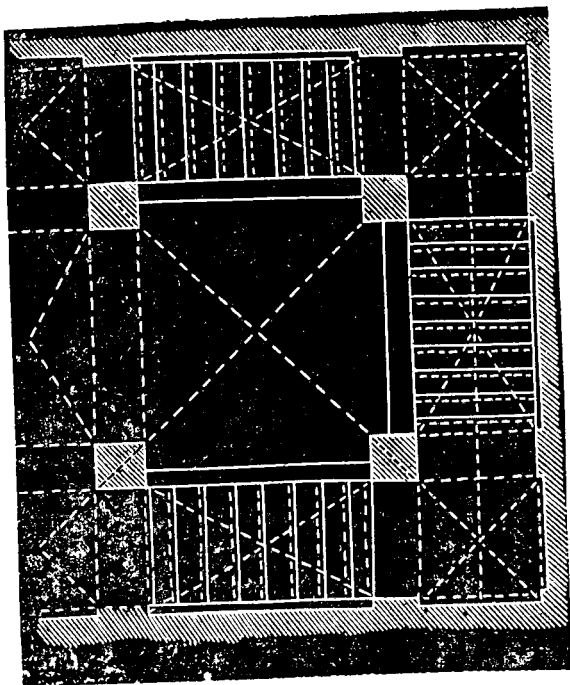


Рис. 22.

кихъ лѣстницъ клепаная изъ котельнаго желѣза или рѣшетчатая прямая ферма. Концы косоуровъ изъ двутавроваго желѣза упираются въ площадочные двутавры и скрѣпляются съ ними при помощи уголковъ, заклепокъ или болтовъ. Число поперечныхъ балочекъ зависитъ отъ ширины и устройства площадки.

Если послѣднiя изъ цѣльныхъ плитъ, то разстоянiе между балочками зависитъ отъ размѣровъ плитъ. Если же между балками перекинута кирпичные сводики, толщиной въ полкирпича, то разстоянiе между центрами балочекъ дѣлается не болѣе

1¹/₂ аршинъ. При устройствѣ площадокъ изъ мелкихъ плитъ дѣлаютъ кирпичные или бетонные своды во всю ширину площадки, упирая пяты ихъ въ площадочный двутавръ и на стѣну лѣстничной клѣтки.

При большой ширинѣ маршей площадки получаютъ настолько длинныя, что подъ двутавровыя балки приходится подводить металлическія консоли.

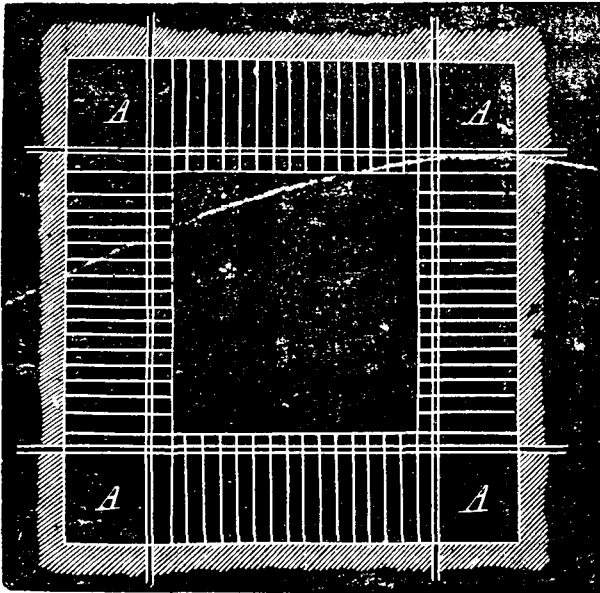


Рис. 23.

Что касается размѣра сѣченій косоуровъ и площадныхъ балокъ, то они опредѣляются по расчету, причемъ вѣсъ марша той площадки; съ нагрузкой на 1 кв. сажень горизонтальной проекціи лѣстницы, принимаютъ равнымъ 275 пудамъ.

Если неудобно уложить площадочныя балки по причинѣ большой длины площадки или по формѣ плана клѣтки, то примѣняются изогнутые косоуры, горизонтальныя части которыхъ замѣняютъ площа-

дочныя балки. При низкихъ профиляхъ эти косоуры бываютъ цѣльными, при высокихъ они дѣлаются стычные, съ соединеніемъ ихъ накладками и заклепками. При лѣстницахъ, имѣющихъ ширину клѣтки не менѣе 4 арш., примѣняютъ для площадокъ 6-ти дюймовыя, а на косоуры 5-ти дюймовыя балки.

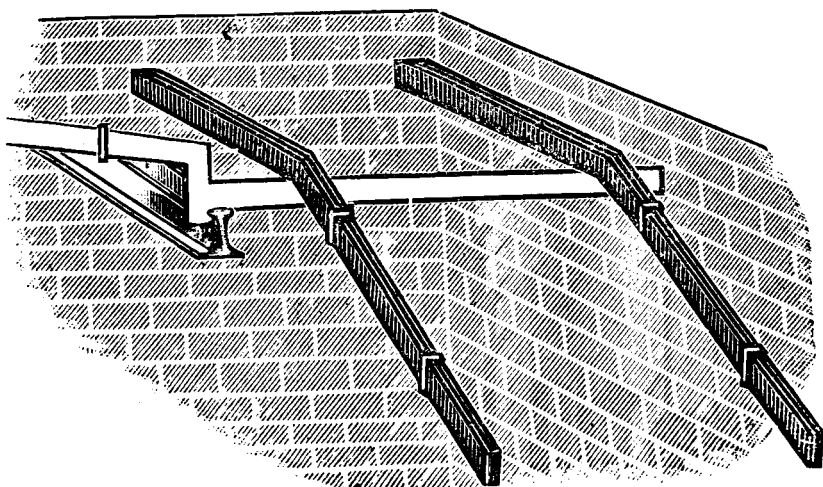


Рис. 24.

На прилагаемыхъ рис. 23, 24 и 25 показано расположение ступеней на косоурѣ в опирающемся верхнимъ концомъ на балку а. На ту же балку и на стѣну опирается кирпичный сводъ, поддерживающій площадку. При этомъ ступени опираются однимъ концомъ, а другимъ—задѣлываются въ стѣну на глубину 4 верш.

Въ висячихъ лѣстницахъ ступени задѣлываются на глубину 6 верш. и даже иногда болѣе.

Въ двухъэтажномъ домѣ лѣстничную клѣтку обыкновенно продолжаютъ до чердака.

Потолокъ каменной лѣстничной клѣтки дѣлается

несгораемымъ и прочнымъ. Для этого его обыкновенно перекрываютъ бетонными или кирпичными сводиками по желѣзнымъ балкамъ, уложенными вдоль клѣтки или же поперекъ на разстояніи $\frac{1}{2}$ сажени одна отъ другой.

Перекрытие бетонными сводиками по желѣзнымъ балкамъ производится такъ: устанавливаютъ между уложенными желѣзными балками кружальныя ребра, вырѣзанныя изъ $2-2\frac{1}{2}$ дюймовыхъ досокъ съ

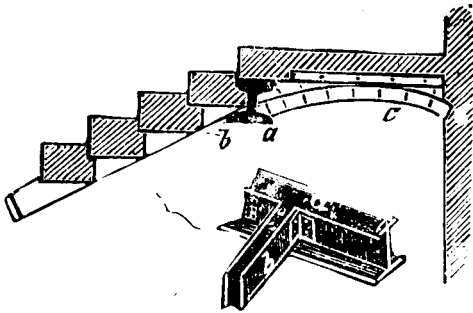


Рис. 25.

подъемомъ въ 2—3 верш. на взаимномъ разстояніи до $\frac{1}{2}$ сажени; ребра удерживаются крючьями, однимъ концомъ, прибитымъ гвоздемъ къ торцу кружальнаго ребра, а другимъ—лежащимъ на полочкѣ балки,—иногда кружальныя ребра привязываются и притягиваются къ балкѣ проволокой.

Сверху по кружальнымъ ребрамъ устраиваютъ опалубку изъ досокъ, толщиною въ 1 дюймъ, придавая опалубкѣ требуемую полукруглую поверхность.

Послѣ этого приступаютъ къ набивкѣ сводовъ. Толщина площадочныхъ сводиковъ въ замкѣ должна быть въ 2 верш., съ увеличеніемъ толщины къ пятамъ до $2\frac{1}{2}$ верш.

Наиболѣе пригоднымъ составомъ для бетона считаютъ слѣдующій:

- 1) портландскаго цемента . . . 1 ч.
- песку 3 >
- кирпичнаго щебня . . . 5—6 >
- 2) портландскаго цемента . . . 1 ч.
- песку 2¹/₂ >
- кирпичнаго щебня 4 >

Передъ набивкой бетонныхъ сводиковъ необходимо около балокъ сдѣлать подмазку изъ раствора 1 : 3 для того, чтобы бетонъ плотнѣе присталъ къ балкамъ.

Необходимымъ условіемъ для полученія хорошаго свода считается прочное устройство опалубки, которая не должна дрожать; для чего ребра ея надо располагать на разстояніи 1 : 1¹/₂ арш. другъ отъ друга. Цементъ долженъ быть хорошаго качества; песокъ кварцевый безъ примѣси ила и глины, не очень мелкій. Кирпичный щебень готовятъ изъ желѣзняка или же камня мелко отсѣяннаго.

Трамбованіе бетоннаго свода слѣдуетъ вести отъ пять къ срединѣ съ обѣихъ концовъ одновременно слоями, дѣлая это возможно быстрѣе, пока еще ниже лежащій слой не успѣлъ схватиться. Трамбовать надо вести до тѣхъ поръ, пока на поверхности массы не выступятъ блестящія пятна цементнаго молока. Послѣ окончанія бетонной набивки свода надо покрыть рогожами или досками и въ этомъ видѣ оставить на кружалахъ 7—10 дней до полного просыханія.

Металлическія лѣстницы.

При устройствѣ металлическихъ лѣстницъ ступени обыкновенно отливаютъ изъ чугуна, а косоуры выковываютъ изъ желѣза.

Въ небольшихъ лѣстницахъ ступеньки и подступеньки отливаются заодно и тогда онѣ получаютъ форму, изображенную на рис. 26. Большія ступеньки и подступеньки отливаются отдѣльно и соединяются винтами или болтиками.

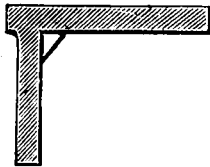


Рис. 26.

Ступеньки укрѣпляютъ на выступахъ, сдѣланныхъ въ боковыхъ граняхъ косоуровъ (рис. 27).

Въ большихъ металлическихъ лѣстницахъ косоуры дѣлаются съ уступами (рис. 28).

Нижніе концы косоуровъ укрѣпляются въ каменной плитѣ при помощи болтовъ.

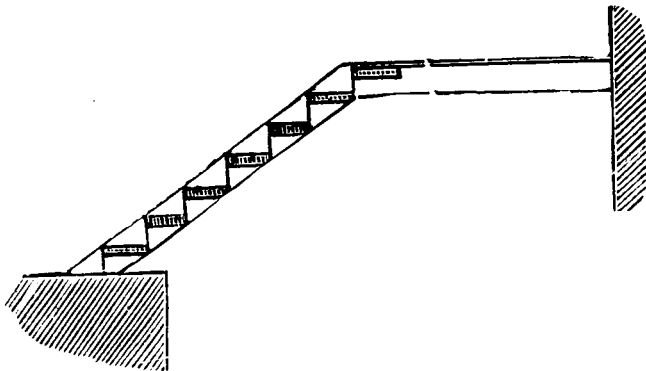


Рис. 27.

На уступахъ а косоура дѣлаютъ реборды (рис. 29); ступени кладутъ на уступы а и соединяютъ болтами съ ребордами в уступовъ; самые же болты продолжены вверхъ въ видѣ стержней для укрѣп-

ленія поручней. Болты завинчены двумя гайками сверху проступи и надъ ребромъ уступа.

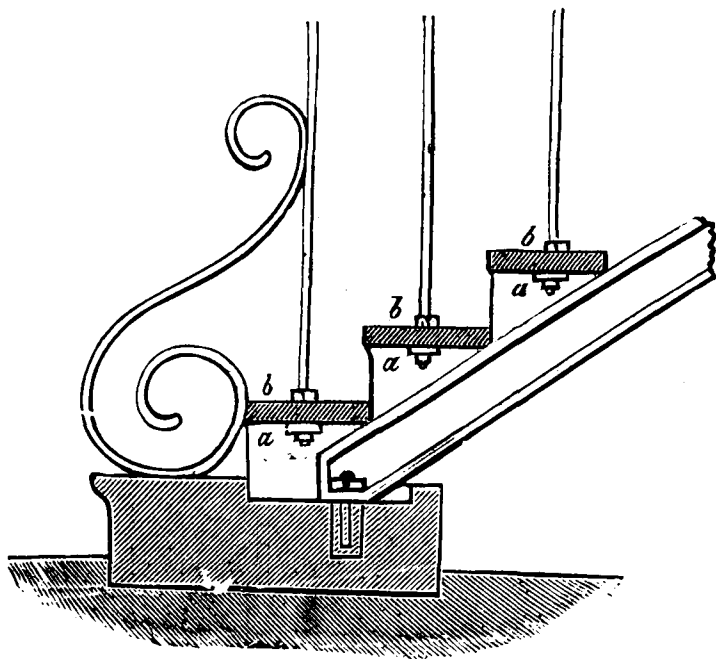


Рис. 28.

Что касается способа соединенія ступенекъ съ подступеньками, о которомъ мы упомянули выше, то онъ показанъ на рис. 30.

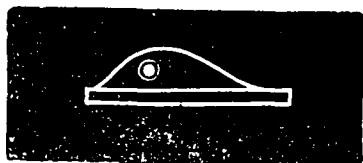


Рис. 29.

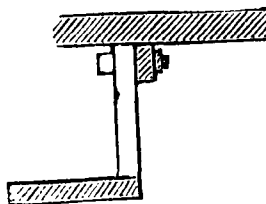


Рис. 30.

Ступени, для уменьшенія тяжести, обыкновенно дѣлаются прорѣзныя.

Чугунныя лѣстницы часто устраиваютъ съ помощью вертикальныхъ болтовъ (рис. 31); ступени

для такихъ лѣстницъ имѣютъ въ планѣ видъ, показанный на рис. 32.

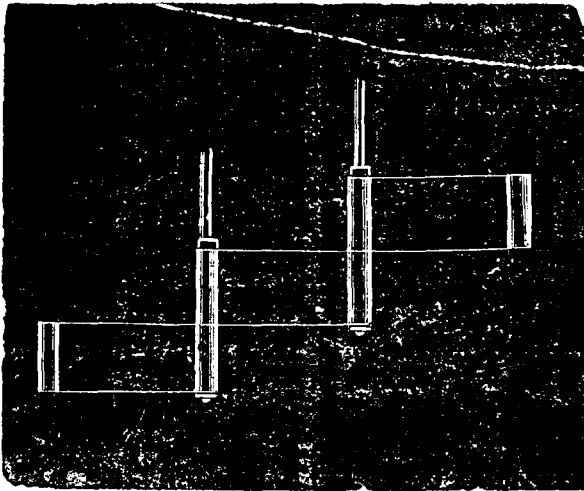


Рис. 31.

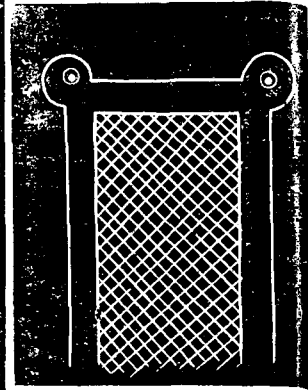


Рис. 32.

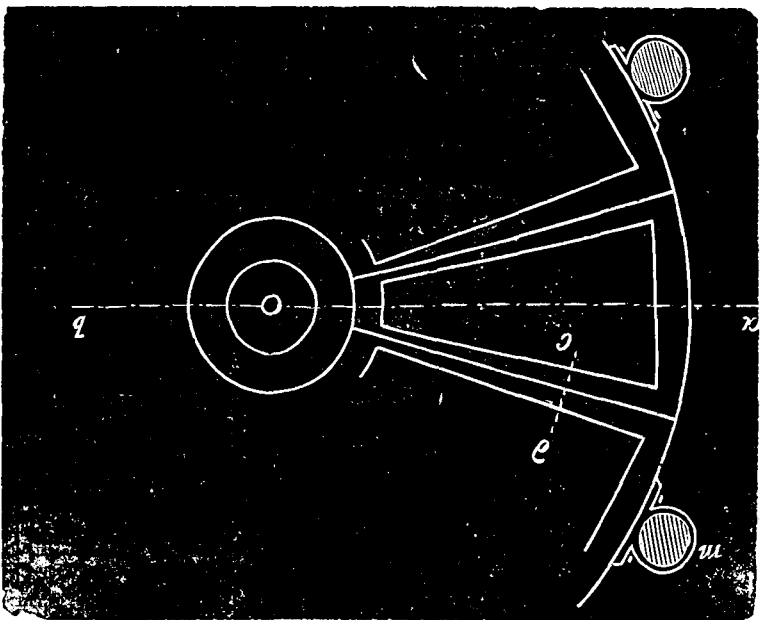


Рис. 33.

Винтовые лѣстницы требуютъ скрѣпленія только по периметру.

Колонки m (рис. 33) располагаются въ нѣкоторомъ разстояніи одна отъ другой. Къ этимъ колонкамъ прикрѣпляютъ ступени.

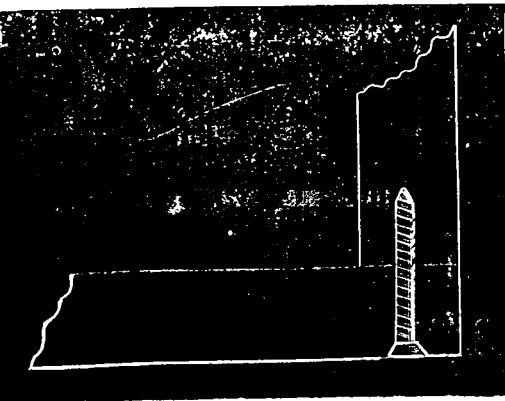


Рис. 34.

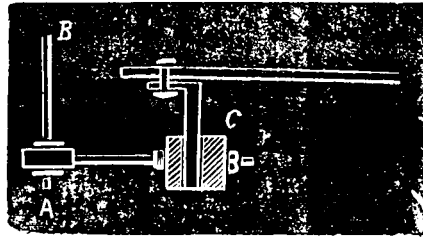


Рис. 35.

Способъ соединенія такихъ ступеней показанъ на рис. 34 и 35. Проступь соединяется съ подступенькой при помощи винта снизу.

При полномъ оборотѣ винтовой лѣстницы можно не ставить колонокъ, но укрѣплять только верхнюю и нижнюю ступени. Въ этомъ случаѣ укрѣпленіе ступеней дѣлается на подобіе того, какъ показано на рис. 31.

Легкія желѣзныя лѣстницы дѣлають изъ полового желѣза, причемъ подступенекъ не дѣлають: проступи же бываютъ чугуныя или желѣзныя. Проступь прикрѣпляется къ косоурамъ помощью желѣзной полосы, изогнутой въ видѣ крючка. На рисункѣ 35 показанъ двойной косоуръ, въ которомъ зажата полоса помощью особаго болта и который, выступая, позволяетъ укрѣпить вертикальный стержень A B для прикрѣпленія поручня. На рис. 36 показана такая лѣстница.

Поручень укрѣпляется по двумъ способамъ.

Когда лѣстница идетъ вдоль стѣны, то поручень укрѣпляютъ на заершенныхъ крючьяхъ, на которые накладывается сплошная желѣзная полоса, къ которой привинчивается деревянный поручень.

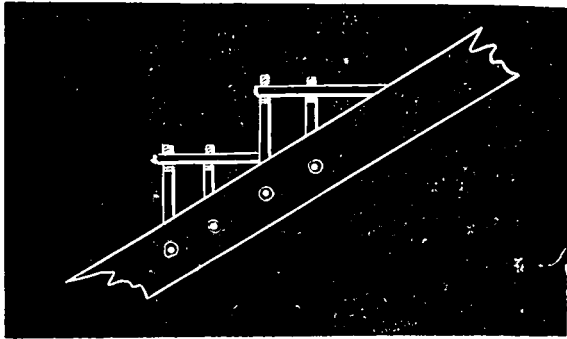


Рис. 36.

Въ томъ случаѣ, когда лѣстница не соприкасается со стѣной, поручень можно укрѣпить въ отверстіяхъ, сдѣланныхъ въ каменныхъ ступеняхъ и залить ихъ свинцомъ.

Деревянные лѣстницы.

Кромѣ каменныхъ и желѣзныхъ лѣстницъ, для сообщенія между этажами постройки, служатъ также и деревянные лѣстницы.

Устройство такихъ лѣстницъ допускается только въ деревянныхъ зданіяхъ. Подобно каменнымъ, они могутъ быть внутреннія и наружныя, а также постоянныя и переносныя.

Въ жилыхъ помѣщеніяхъ всегда устраиваются только постоянныя лѣстницы, конструкція которыхъ должна удовлетворять условіямъ прочности, безопасности и удобству. Кромѣ того, лѣстница не должна быть тяжела и не занимать много мѣста,

Деревянные лѣстницы бываютъ плотничной и столярной работы. Первые дѣлаются сосновыя или еловыя, а вторыя изъ орѣха, дуба и др. цѣнныхъ породъ.

Опорой деревянной лѣстницы служатъ тетивы; для чего употребляются доски шириною въ 10—11 дюймовъ и толщиною въ 3 дюйма, тетивы устанавливаются параллельно другъ на друга на ребро, по уклону марша, на взаимномъ разстоянїи, равномъ ширинѣ марша. Концы тетивъ зарубаются зубомъ въ половую балку наверху и площадочную ступень внизу (рис. 37). Лѣстницы на тетивахъ бываютъ съ врѣзными, какъ показано на рис. 37, или же насаженными ступенями (рис. 38). Ширина тетивы дѣлается такой, чтобы надъ переднимъ ребромъ про-

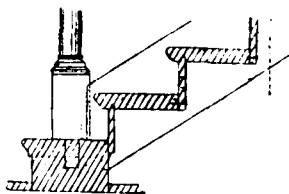


Рис. 37.

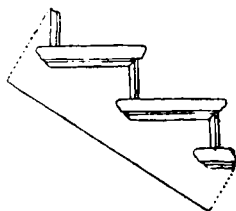


Рис. 38.

ступа цѣльнаго дерева въ тетивѣ осталось не мѣнѣе $1\frac{1}{2}$ дюйма; причемъ для проступей слѣдуетъ назначить 2— $2\frac{1}{2}$ дюйма доски, а для подступенекъ доски не болѣе $1\frac{1}{2}$ дюйма. Въ эти пары закладываются проступи и подступеньки заглушины. Доски проступи задвигаются въ пазы сзади установленныхъ тетивъ, начиная съ верхней ступени.

Установивъ первую проступь, вдвигаютъ въ вертикальный пазъ подступеньку заглушину такъ, чтобы она гребнемъ вошла въ выдѣланный пазъ подступеньки; затѣмъ также идетъ работа и далѣе

по устройству другихъ ступеней той же лѣстницы. Наружный край подступеньки обдѣлываютъ валикомъ и ему дается свѣсъ въ $\frac{3}{4}$ —1 верш.. Прибивать тетиву къ стѣнѣ не слѣдуетъ, такъ какъ при осадкѣ зданія можетъ быть попорчена лѣстница. Врѣзныя ступени не коробятся и доски ихъ плотно держатся между тетивами. Тетивы съ такими ступенями полезно стягивать въ нѣсколькихъ мѣстахъ по длинѣ болтами.

Нижняя ступень каждаго марша называется входной; она воспринимаетъ нагрузку цѣлаго марша, а потому ее дѣлаютъ массивной. Въ большинствѣ случаевъ она опирается непосредственно на площадочную балку, для чего въ ней на глубину половыхъ досокъ выбираютъ четверти и къ нимъ настилаютъ вплотную полъ.

Площадки деревянныхъ лѣстницъ устраиваются на врубленныхъ въ стѣны деревянныхъ балкахъ, по которымъ настилается чистый полъ изъ $1\frac{1}{2}$ —2 дюйм. досокъ. Снизу площадку подшиваютъ дюймовыми досками.

Для уменьшенія возможности загоранія деревянныхъ лѣстницъ, площадки, а также марши можно оштукатурить.

По своей формѣ постоянныя деревянныя лѣстницы могутъ быть прямыя и винтовыя.

Въ винтовыхъ лѣстницахъ марши идутъ по винтовой линіи, причемъ ступеньки полагаются не по радіусамъ, но ихъ нѣсколько отклоняютъ отъ этого направленія.

Винтовыя деревянныя лѣстницы менѣе употребительны, чѣмъ металлическія, въ виду ихъ громозд-

кости и неудобству хождения по нимъ, въ особен-ности при переноскѣ тяжестей.

На рис. 39 показана довольно удобная винтовая лѣстница. Въ планѣ она имѣетъ квадратное сѣченіе.

На рис. 40 изображена лѣстница собранная изъ брусковъ треугольной формы, которые при помощи уголковъ и винтовъ соединяются съ желѣзными косоурами, если они сдѣланы изъ полосового желѣза, и одними винтами, когда на косоуры употреблено двутавровое желѣзо.

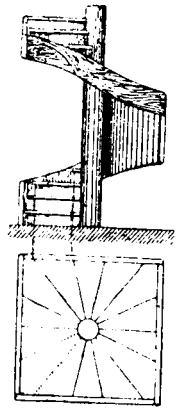


Рис. 39.

Что касается размѣровъ ступеней деревянныхъ лѣстницъ, то для чистыхъ или такъ наз. парадныхъ

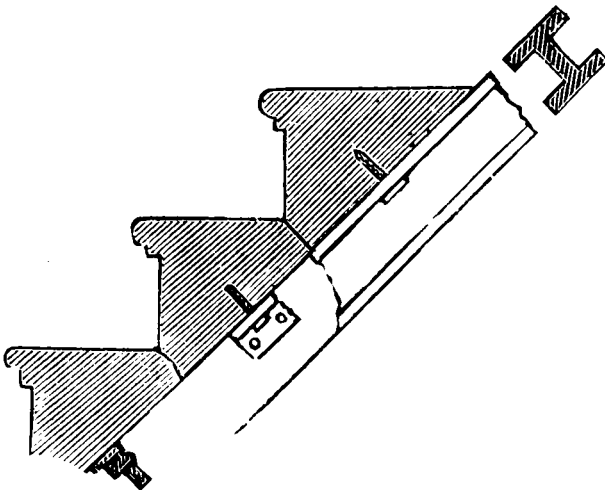


Рис. 40.

лѣстницъ высота ихъ допускается на $3\frac{1}{2}$ верш., а ширина около 7 верш.; при этомъ марши будутъ имѣть основаніе равное двумъ высотамъ.

Для черныхъ лѣстницъ можно допустить большую крутизну, именно высоту ступеней до 4 верш.,

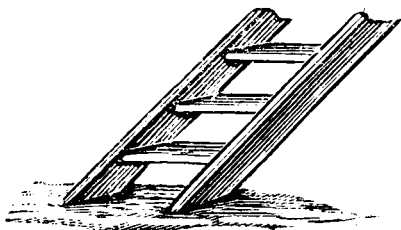


Рис. 41.

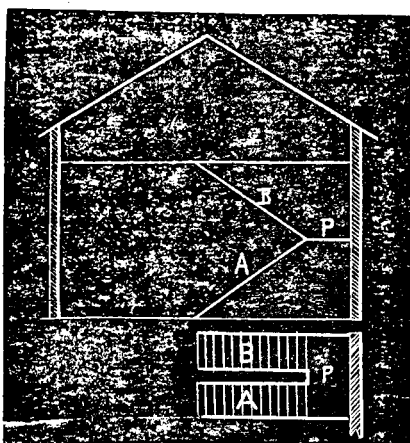


Рис. 42.

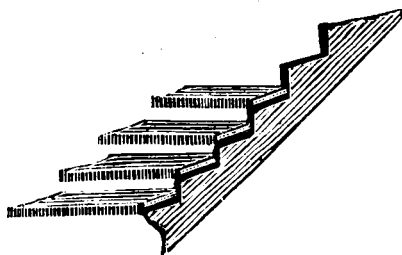


Рис. 43.

а ширину нѣсколько меньшую, именно въ 6 верш. въ этомъ случаѣ основаніе маршей будетъ равно полуторной высотѣ ихъ.

Для сельскихъ построекъ не болѣе двухъ этажей употребляются лѣстницы, показанныя на рис. 42 въ планѣ и размѣрѣ, гдѣ А и В — марши лѣстницы; Р — площадка.

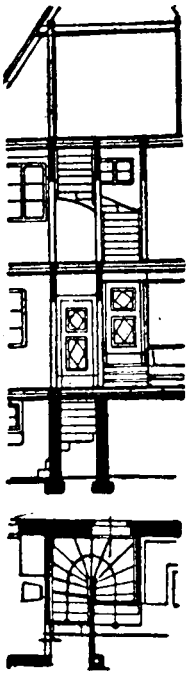


Рис. 44.

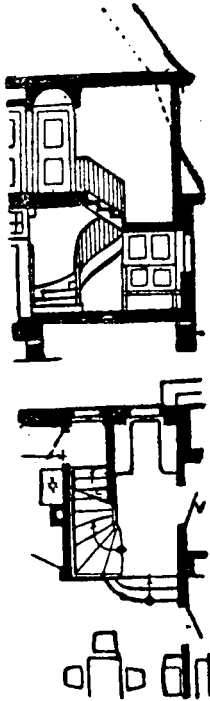


Рис. 45.

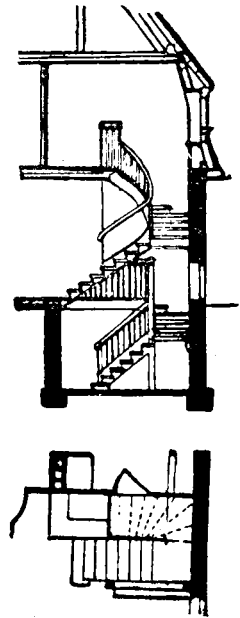


Рис. 46.

Въ простыхъ постройкахъ иногда подступенекъ не дѣлается вовсе, какъ это видно на рис. 41, гдѣ показана такъ называемая чердачная лѣстница, устанавливаемая безъ площадокъ, что обходится дешевле обыкновенныхъ деревянныхъ лѣстницъ. Такія лѣстницы имѣютъ за собою то неудобство, что подъемъ ихъ сравнительно крутъ.

Тетивамъ лѣстницъ часто придаютъ зубчатую форму, какъ изображено на рис. 43. Въ этомъ слу-

чаѣ ступеньки прямо приколачиваются къ зубцамъ тетивъ гвоздями.

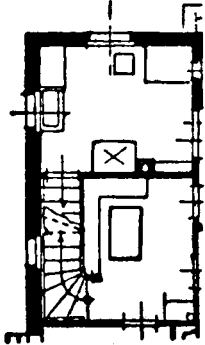
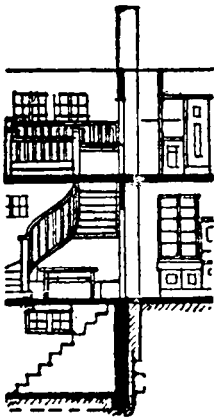


Рис. 47.

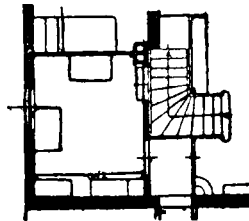
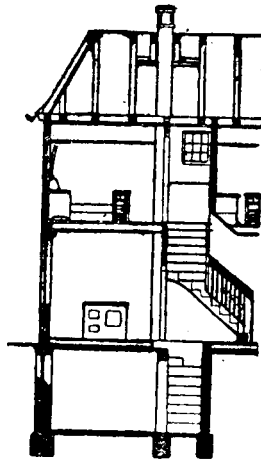


Рис. 48.

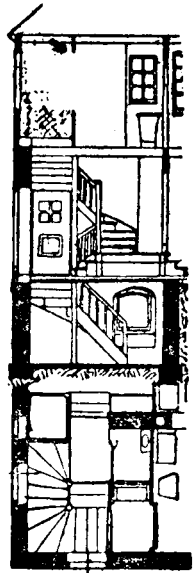


Рис. 49.

На рис. 44—49 указаны планы и разрѣзы лѣстницъ, примѣняемыхъ въ двухъэтажныхъ домахъ и дачахъ. Всѣ они принаровлены для удобнаго сообщенія внутри дома особняка.