

Инженер Г. Н. ГЛИНОЕЦКИЙ

# ГРАЖДАНСКАЯ АРХИТЕКТУРА

Конструктивная часть  
с приложением  
проектирования небольших построек

---

Издание  
The YMCA PRESS Ltd.  
Американское издательство  
Берлин 1924

Практические Технические Курсы Американского  
Христианского Союза Молодых Людей в Софии

---

С. 13623

Инженер Г. Н. ГЛИНОЕЦКИЙ

# ГРАЖДАНСКАЯ АРХИТЕКТУРА



Конструктивная часть  
с приложением  
проектирования небольших построек

2- 215.874

Издание  
The YMCA PRESS Ltd.  
Американское издательство  
Берлин 1924



## ПРЕДИСЛОВИЕ.

Американский Комитет Христианских Союзов Молодых Людей, организовал в г. Софии Практические Технические Курсы.

Главной целью Курсов было дать молодым людям возможность в самый короткий срок практически изучить ту или иную специальность, имеющую в данное время наибольший спрос. Но, хотя основною целью Курсов являлось практическое изучение предметов, тем не менее на Курсах было обращено большое внимание и на теоретическую подготовку слушателей для широкого понимания изучаемой ими специальности.

При создании Технических Курсов с интенсивным обучением (курс шестимесячный) естественным явился вопрос и о составлении соответствующих учебников и руководств, т. к. существующая литература не могла в полной мере удовлетворить поставленной задаче.

Для достижения наибольших успехов и для лучшего и твердого усвоения необходимых знаний в короткий срок, курсы составлены кратко, а местами даже конспективно. Все курсы связаны между собою и каждый служит дополнением к другому по соответствующей отрасли знаний и вместе взятые составляют законченный цикл курсов.

---

Настоящий конспект составлен, главным образом, по „Руководству Гражданской Архитектуры“ профессора Бернштейна и руководству „Части зданий“ профессора Стаценко, с некоторыми добавлениями в области разбивки зданий и лестниц; в отделе стен добавлены пустотелые камни и стены американской рамочной системы. Большинство чертежей взято из курса профессора Бернштейна.

Инженер *Глиноецкий*.

# ОГЛАВЛЕНИЕ.

Введение . . . . .	Стр. 1
--------------------	--------

## КОНСТРУКТИВНЫЙ ОТДЕЛ.

### I. Разбивка зданий по осям и рабочие чертежи.

1. Разбивка зданий по осям . . . . .	4
2. Разбивка криволинейных частей стен по ординатам . . . . .	5
3. Разбивка земляных работ . . . . .	6
4. Рабочие чертежи . . . . .	6

### II. Стены.

5. Камешные стены . . . . .	11
6. Надземные стены . . . . .	15
7. Штукатурка и облицовка стен . . . . .	19
8. Железные стальные связи . . . . .	23
9. Деревянные стены . . . . .	25
10. Сажими или коротыши . . . . .	30
11. Обтеска и обшивка деревянных стен. Врубка половых балок и стены неотапливаемых помещений . . . . .	32
12. Устройство деревянных карнизов . . . . .	34
13. Остовочные или фахворковые стены . . . . .	36
14. Стены рамочной системы . . . . .	37
15. Стены экономических построек: набивные, землелитные, старцовые, глинобитные, известково-песчаные . . . . .	38
16. Набивные стены из бетона . . . . .	39
17. Перегородки: плотничные, обшивные, гладкие и филончатые . . . . .	42
18. Ограды и заборы . . . . .	46

### III. Арки и своды.

19. Общие понятия . . . . .	48
20. Пяты сводов . . . . .	63
21. Кружала и палуба . . . . .	66
22. Плоские цилиндрические своды . . . . .	71
23. Кладка арок . . . . .	74
24. Купольный свод и его производные . . . . .	75

	Стр
<b>IV. Балочные покрытия.</b>	
25. Деревянные балочные покрытия . . . . .	80
26. Черные полы и смазка . . . . .	83
27. Полы. Чистые полы, плиточные и стелжарные. Паркетные полы. Паркет и галтель . . . . .	84
28. Огнестойкие покрытия . . . . .	90
<b>V. Крыши.</b>	
29. Крыши . . . . .	97
30. Стропила: наслонные и висячие. Деревянные, смешанные и железные . . . . .	102
31. Кровли . . . . .	113
<b>VI. Лестницы.</b>	
32. Общие понятия . . . . .	120
33. Деревянные лестницы . . . . .	125
34. Каменные лестницы . . . . .	127
35. Разбивка лестниц . . . . .	131
<b>VII. Отверстия в стенах.</b>	
36. Огни . . . . .	139
37. Двери и ворота . . . . .	146
<b>VIII. Выгреба и отхожие места . . . . .</b>	152
<b>IX. Громоотводы и леса . . . . .</b>	161

**Приложение:** Проектирование небольших жилых и хозяйственных построек (задание — составление плана — расчет балок и стропил — составление фасада и разрезы — составление сметы).

## *Введение.*

### ЗАДАЧИ АРХИТЕКТУРЫ И ЕЕ ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.

Гражданская архитектура есть один из отделов строительного искусства и дает теоретические и практические указания для постройки как жилых зданий, построек для животных и разных служб, так и для сооружения зданий общественного назначения: театров, памятников; музеев и т. п. При возведении всякой постройки, какова бы она ни была, сталкиваются два, в большинстве случаев противоположных, требования: экономический расчет и эстетика. В одних зданиях преследуется, главным образом, первое требование, как, например, фабрики, заводы и др., в других зданиях — как первое, так и второе требования должны быть удовлетворены приблизительно в равной степени — жилые здания и некоторые общественные здания, и, наконец, есть сооружения, при постройке которых экономия занимает последнее место и преследуются исключительно эстетические требования, т. е. красота линий, красота форм — монументы или памятники.

При возведении жилого здания надо удовлетворить двум требованиям: 1) создать здание, удовлетворяющее своему назначению и 2) дать этому зданию изящную и художественную форму; эти два требования делят Гражданскую Архитектуру на ее два главных отдела: А) **Конструктивный отдел** и Б) **Отдел Архитектурных форм** или просто — **Архитектурные формы**.

Для основательного изучения Архитектуры надо добавить еще 3-ий отдел — **Историю Архитектуры**.

В объеме этого курса разбирается только исключительно **Конструктивный Отдел**.

Каждое возводимое здание должно удовлетворять следующим основным положениям:

- 1) Конструкция, как здания, так и отдельных его частей, должна удовлетворять своему назначению.
- 2) Здание должно быть устойчиво и прочно.
- 3) Материалы, употребляемые на постройку, должны быть по возможности долговечны.
- 4) Здание должно удовлетворять требованиям гигиены.
- 5) Должно быть безопасно в пожарном отношении.
- 6) Видимые части здания должны удовлетворять эстетическим требованиям и
- 7) Должно удовлетворять требованиям возможной экономии без особенного ущерба к требованиям прочности и красоты.

Первое положение удовлетворено, если здание имеет соответствующие своему назначению размеры и выполнение его не потребует сложных приспособлений.

Второе положение—устойчивость и прочность—зависит от качества и размеров материала. Устойчивость частей здания определяется правилами строительной механики, в зависимости от сил, действующих на здание (толпа людей, нагрузка товарами, ветер, снег и т. д.) Здание должно быть спроектировано так, чтобы при наименьшем весе оно оказывало бы наибольшее сопротивление действующим на него силам.

Третье положение или долговечность постройки зависит не только от употребляемых материалов, но также и от рационального своевременного текущего ремонта. Напр., железо при правильном его употреблении долговечнее дерева, тогда как железная крыша без периодической ее окраски менее долговечна, чем деревянная крыша. Кроме того, долговечность здания зависит также от его назначения (временные больничные бараки или какойнибудь памятник).

Четвертое положение или требования гигиены сводятся к тому, чтобы жизнь или временное пребывание в строящемся здании людей или животных протекала бы без вреда для их здоровья.

Эти требования настолько велики и разнообразны, что составляют специальную науку, называемую — **санитарной техникой**, требования которой помещаются в строительном

уставе и разных справочных книгах, коими пользуются инженеры и техники.

Пятое положение или безопасность в пожарном отношении получается уже, главным образом, удовлетворением первого и третьего положений, т. е. зависит от целесообразности конструкций и материалов.

Шестое положение или художественная отделка здания зависит вообще от его назначения. Во всяком случае при проектировании гражданских сооружений, даже самых незначительных, всегда надо стремиться соблюдать по возможности требования архитектурного благообразия.

Седьмое положение или экономия — понятно само собой.

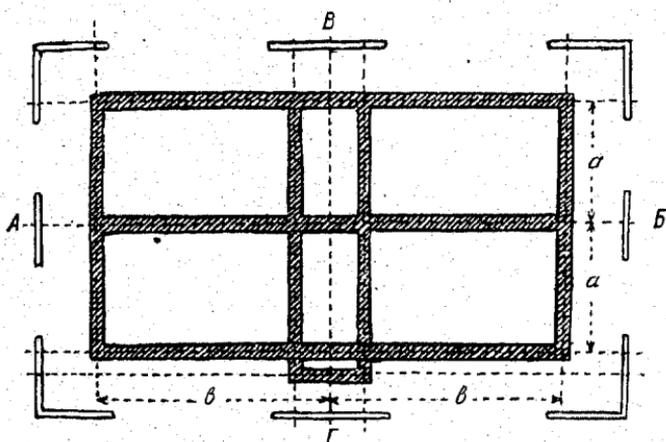
# Конструктивный отдел.

## I. РАЗБИВКА ЗДАНИЙ ПО ОСЯМ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ.

### 1. Разбивка зданий по осям.

Разбивка зданий есть перенесение плана проектированного здания на поверхность земли и делается это с так называемого рабочего чертежа. Положение здания на участке задается или относительно стран света или в зависимости от утвержденного городского плана положением улиц, соседних домов и т. д.

Высота обреза фундамента или положение линии, отделяющей подземную часть сооружения от надземной, опре-



Черт. 1

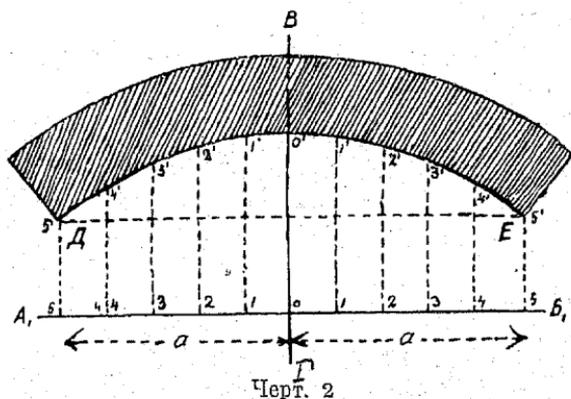
деляется положением тротуара правильно разбитой городской улицы или отметкой планировочных работ, если на месте постройки предполагается планировка местности, что почти

всегда бывает при более или менее значительных работах, или просто местным горизонтом при отдельно стоящих зданиях.

Разбивка прямолинейных частей здания производится по осям, для чего на чертеже наносятся взаимно перпендикулярные оси здания, оси всех как продольных, так и поперечных стен, затем вычисляются расстояния осей стен от осей здания и по разбивке на местности осей здания наносятся также и оси всех стен на основании вычисленных расстояний их от осей здания (черт. 1).

## 2. Разбивка криволинейных частей стен по ординатам.

Наиболее употребительный способ разбивки криволинейных частей стен — это разбивка по ординатам (черт. 2).



Требуется, например, разбить на местности кривую  $DE$ ; проводят две оси, одну  $AB$ , параллельную  $DE$  на некотором от нее расстоянии и другую  $BG$ , перпендикулярную к первой и проходящую через середину кривой. От пересечения осей в обе стороны откладываются расстояния  $a$ , равные половине хорды. Делят расстояние  $a$  на произвольное число равных частей и из точек деления восстанавливают перпендикуляры к оси  $AB$  до пересечения их с кривой  $DE$ . Затем на местности, имея начальную и конечную точки кривой  $DE$ , проводят ось  $AB$  на расстоянии от точек  $D$  и  $E$ , взятом с чертежа и наносят на ней точки 5, 4, 3, 2, 1, 0, 1, 2, 3, 4 и 5, соответствующие точкам делений оси  $AB$  на плане. Из этих точек восстанавливают каким либо

угломерным инструментом или просто угольником перпендикулярны и на них откладывают величины 5-5', 4-4', 3-3' и т. д., полученные путем вычисления, а не по масштабу с чертежа. Полученные точки соединяют плавною линиею при помощи деревянного шаблона (черт. 2а).



Черт. 2а

### 3. Разбивка земляных работ.

При разбивке земляных работ может быть три случая. Первый — это, когда под всем зданием имеется подвальный этаж и тогда на местности разбивается наружный контур подошвы фундамента и выемка производится со всей площади, занимаемой зданием. Второй случай — если здание подвала не имеет, и в этом случае на местности делается разбивка фундаментных рвов всех стен и, наконец, третий случай смешанный, когда подвал у здания имеется только под какой нибудь его частью. В первом и отчасти в третьем случаях, по отрывке котлована на глубину подвала, по выверке его дна переносится вниз разбивка всех фундаментов стен и столбов для дальнейшего углубления фундаментов ниже подошвы подвала, если это требуется проектом.

### 4. Рабочие чертежи.

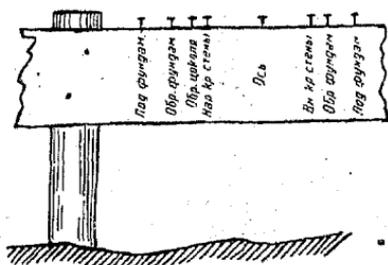
Рабочие чертежи состоят из планов фундамента, первого этажа, а иногда и последующих этажей, и разрезов, выполненных в значительно более крупном масштабе с нанесением на них всех возможных размеров, определяющих не только размер отдельных частей, но и их взаимоотношение, т. е. положение одних частей по отношению к другим. Черт. 3-ий (на отдельном листе) показывает образец рабочего чертежа плана стен 1-го этажа и фундаментов. На нем наносятся, в отличие от проектного плана, где все стены обозначаются двумя, иногда тремя линиями (3-я линия, обозначающая цоколь), еще дополнительные линии, показывающие в плане положение линий цоколя, обреза фундамента, как наружного, так и внутреннего, и подошвы фундамента; взаимные их расстояния берутся с рабочего чертежа, изображающего по-

перечный разрез здания с показанием толщин стен, величин обрезов, уклона наружных и внутренних частей фундамента, а также глубин заложения фундаментов каждой из стен. По изготовлении подобного плана, на нем наносятся главные оси здания и оси всех стен. Оси стен, проведенные каким нибудь характерным пунктиром, продолжаютя сантиметров на 8 — 10 за пределы наружного контура плана до пересечения со сплошной линией, проведенною в расстоянии не менее 6 — 8 см. от выступающих частей плана кругом всего плана, параллельно главным осям здания.

На этой сплошной линии, окружающей план со всех сторон, проставляются все размеры, определяющие положение осей стен относительно главных осей здания и затем продолжаютя простым пунктиром все линии рабочего плана до их пересечения с окружающей линией, проставляют на ней размеры, определяющие положение этих линий плана стен по отношению к их осям. Таким образом, на окружающей линии получатся все размеры, как определяющие положение осей стен в зависимости от главных осей здания, так и дающие ясное представление о поперечных размерах стен, фундаментов, обрезов фундамента и пр. По сделании подобного рабочего чертежа, переходят к разбивке самого здания. На нанесенных на местности направлениях главных осей здания, отмеряют общую длину и ширину здания в круглых единицах метра или сажени, прибавляют к отмеренным величинам от 2—8 метров а иногда и более (определение этой величины будет показано ниже) в каждую сторону и забивают по колу. На расстоянии этих кольев делается кругом строящегося здания так называемая *обноска*, а именно: забивают кругом здания по линиям, параллельным главным осям здания, ряд кольев 2-х аршин длиною, около 2-х вершков толщиной, на расстоянии 4—5 аршин один от другого, оставляя незабитую часть в 12—14 вершков. К этим кольям пришиваются (прибиваются) 2 или 2½ дюймовые доски на ребро в горизонтальном положении со стороны здания, а не с наружной стороны кольев (черт. 4). По установке обноска на ней отмечают положения главных осей здания забиванием в верхнее ребро доски 3" гвоздей настолько, чтобы незабитая часть гвоздя возвышалась над доскою на ½ или ¾ дюйма, не более. По этим гвоздям по

направлению главных осей здания натягивается шнур или еще лучше проволока, называемая *причалкой*.

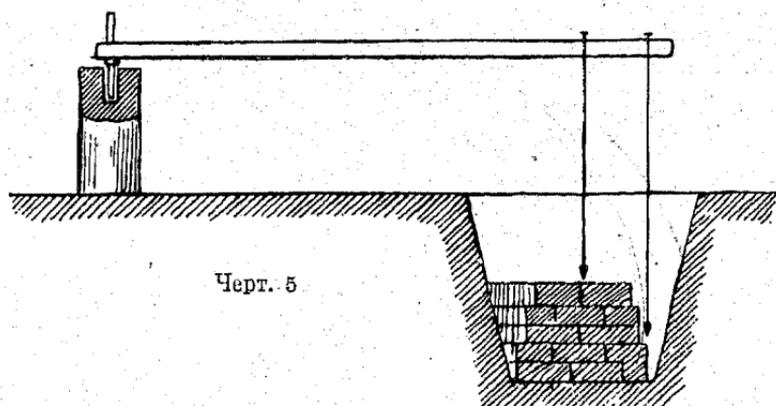
Причалкой вообще называется шнур или проволока, натянутая на постройке между какими нибудь двумя точками или показывающая положение какой либо линии.



Черт. 4

По нанесении на обноске главных осей здания, наносят на нее положения всех осей стен, закрепляя их на обноске забитыми, согласно выше сказанного, гвоздями на расстояниях от гвоздей главных осей, взятых с рабочего плана и отмеренных по обноске рулеткою. По окончании перенесения осей стен здания на обноску, делается проверка правильности разбивки. Для этого, предполагая, что разбиваемое здание прямоугольное, натягивают причалки по гвоздям осей четырех наружных стен и, в полученном между причалками прямоугольнике, измеряют обе диагонали; если диагонали равны, то значит и разбивка верна, если же получается между измерениями диагоналей разница, то это служит доказательством неверности разбивки и тогда требуется переставлять гвозди до тех пор, пока не получатся равные диагонали. Такая же проверка должна быть сделана и относительно каждых четырех стен, обнимающих какое либо прямоугольное пространство. По проверке таким путем разбивки и убедившись, что оси всех стен разбиты правильно — приступают к детальной разбивке здания, т. е. к переносу на обноску с рабочего чертежа всех размеров, вынесенных на окружающую рабочий чертеж сплошную линию, изображающую таким образом на чертеже обноску. От гвоздя на обноске, изображающего ось какой нибудь, предположим, наружной стены, отмеряют рулеткою полозину толщины стены и в точке отмера забивают гвоздь, делая под гвоздь на доске отметку красным или синим карандашом: „Нар. стор.

ст.“ (Наружная сторона стены); затем в этом же направлении откладывают от оси стены расстояние от нее линии наружного края цоколя, наружного края обреза фундамента и наружного края подошвы фундамента; в точках каждого отмера забиваются гвозди, как сказано выше, и под гвоздями делаются соответствующие краткие записи. Точно также делаются отмеры от оси стены по обноске и во внутрь здания, т. е. половина толщины стены, расстояния внутреннего края обреза фундамента и внутренней подошвы фундамента. При производстве отмеров вправо и влево от оси стены всегда нужно брать все размеры, считая от оси, а никак не откладывая последовательно толщины стены, выступа цоколя, выступа обреза фундамента и заложение откоса фундамента, т. е. расстояний между линиями плана, так как при таком способе могут получиться довольно существенные погрешности. По нанесении на обноску гвоздей или точек вправо и влево от оси стены, их следует еще проверить измерением расстояний между гвоздями на полную толщину стены, толщину стены у цоколя, верхней ширины фундамента и величины подошвы фундамента и сличением их с размерами рабочего чертежа. Работа, подобная только что описанной, продлевается по отношению к каждой из осей всех стен с обоих концов, по окончании чего можно считать разбивку здания оконченной и можно приступить к земляным работам.



### Разбивка циркульных кривых при помощи воробы.

Вороба (черт. 5) состоит из достаточно длинной деревянной или металлической рейки, вращающейся горизонтально

на вертикальной оси, утвержденной в центре разбиваемой дуги круга. На этой рейке тем или другим способом намечаются отметки, соответствующие разбиваемой стене и делаемые обыкновенно на обноске и затем, вращая ее, при помощи спускаемых с нее отвесов, может быть как разбита искомая дуга, так и произведена проверка работ, производимых на ней. Работа воровой не особенно точна, как вследствие неустойчивости ее оси, так и вследствие пригибания рейки при больших радиусах.

### **Разбивка фундаментов и столбов подвального этажа.**

При разбивке земляных работ при сплошном подвале под всем зданием, натягиваются причалки по гвоздям наружных стен, соответствующие наружному краю подошвы фундамента. Если в подвале есть столбы, то их оси и размеры их фундаментов должны быть нанесены на обноске подобным же образом, как и оси стен. Когда подвал отрыт на полную его глубину, то, по выверке его поверхности ватерпасом, приступают к переносу разбивки фундаментных рвов и столбов на дно общего котлована. Натягивают причалки по гвоздям, соответствующим внутреннему краю подошвы фундаментов и, опуская с причалок отвесы на дно котлована, делают разбивку фундаментных рвов и столбов забивкою колышков в точках, куда ударяют отвесы, после чего рвы дорываются до полной глубины, постоянно выверяя их при помощи отвесов, спускаемых с причалок. При разбивке здания без подвалов, сразу по всем стенам натягивают по две причалки по гвоздям, соответствующим наружному и внутреннему краю подошвы фундамента и затем работа для каждой стены производится между соответствующими двумя причалками, выверяя тем же способом, как и в первом случае.

### **Детальная разбивка плана первого этажа.**

Для этой разбивки должен быть изготовлен отдельный рабочий чертеж, с указанием точного начертания линии цоколя, линии стен, с точным определением положения осей каждого окна и каждой двери. Направление линии цоколя не всегда бывает параллельно во всех своих частях с линиею обреза фундамента. При сильно изломанной линии цоколя

с небольшими выступами и впадинами считают более рациональным из экономических расчетов не передавать эти мелкие отклонения от прямой линии фундаменту и выводят фундамент, сообразуясь с наиболее широкой частью цоколя. В этом случае по окончании кладки фундамента, по выверстке его поверхности под ватерпас и по проверке положения осей всех стен, делают разбивку цоколя. Если есть в проекте изолирующий слой асфальта, то разбивка делается по асфальту; если же нет такового, то, в видах облегчения разбивки, верхняя поверхность фундамента затирается гладко раствором и на нем наносится разбивка. Разбивка состоит в том, что на гладкой поверхности асфальта или раствора вычерчивается синим или красным карандашом или просто мелом наружный контур цоколя. Оси дверей и окон переносятся на обноску, откуда переносятся на здание по выводе стен на надлежащую высоту.

## II. С Т Е Н Ы.

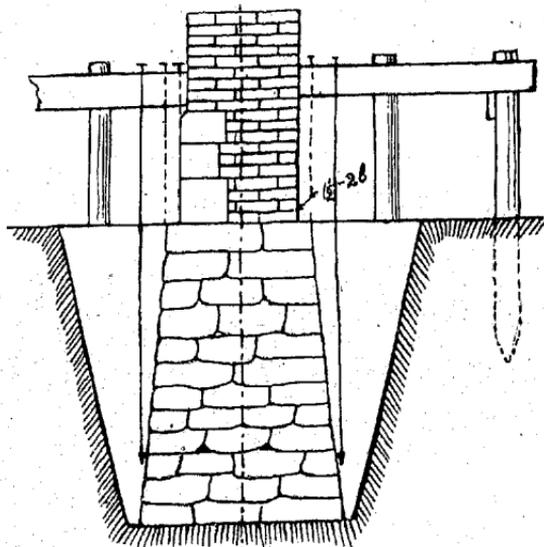
### 5. Каменные стены.

Стены делятся на подземные и надземные; последние в свою очередь делятся на наружные и внутренние. Из них стены, несущие какую либо нагрузку в виде половых или потолочных балок или стропил крыши, называются капитальными, в отличие от перегородок, несущих только свой собственный вес.

Фундаменты служат для передачи грунту веса и нагрузки всего здания и для предохранения подвального помещения от почвенной сырости. Из этого определения фундамента видно, что и материал, употребляемый на них, должен быть наиболее прочный, способный сопротивляться наибольшему давлению здания и всех сил, могущих на него действовать, а также должен обладать наименьшею гигроскопичностью.

Материал, употребляемый на фундаменты: гранит, песчанник, известняк (так называемая бутовая плита), бетон, в исключительных случаях кирпич (желательно сильно обожженный железняк). Размеры фундамента зависят от глубины промерзания грунта и его плотности: чем слабее грунт, тем фундамент глубже и шире. Поперечное сечение, обыкновенно к низу уширяющееся, имеет форму трапеции (черт. 6). Ширина фундамента в верхней части, т. е. в месте перехода фунда-

мента в стену, делается шире нижней части стены вершка на 2 (до 10 см.) в каждую сторону. Уширения эти называются *обрезами фундамента* — внутренним и наружным. В небольших зданиях, до 2-х этажей высотой, обыкновенно для упрощения работы боковым стенкам фундамента дают отвесное положение и подошва фундамента делается одной ширины с

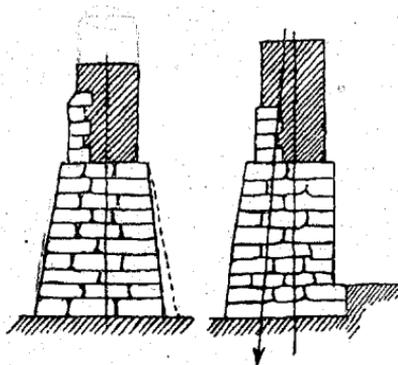


Черт. 6

толщиною фундамента при его обрезах. В высоких же зданиях поперечное сечение в большинстве случаев делается, как сказано выше, трапециoidalным для увеличения площади передачи нагрузки здания на грунт. Нагрузка на грунт, в зависимости от плотности, допускается от 2-х до 18—20 килогр. на один квадратный сантиметр; для грунта города Софии принимается 3 килограмма.

Желательно, чтобы ось стены проходила бы через середину подошвы фундамента, так как по этой оси направляется равнодействующая всех вертикальных сил давления здания. Как видно на чертеже 7, вследствие выступа уширения толщины стены с одной стороны в нижней ее части, называемой *цоколем*, ось не будет проходить через середину подошвы фундамента. Когда нет подвального этажа, это может быть устранено увеличением уклона фундамента с внутренней стороны, как показано на чертеже пунктиром.

В случае подвала — внутренняя сторона фундамента возводится отвесно и тогда ось стены не будет расположена симметрично в поперечной плоскости фундамента и давление



Черт. 7

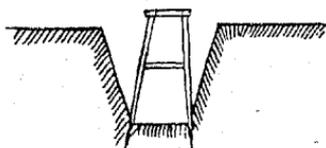
Черт. 8

на грунт будет передаваться неравномерно. Отчасти это может быть устранено деланием уступа фундамента с внутренней стороны, ниже подвального пола (черт. 8). В случае действия на здание или на часть здания больших горизонтально действующих сил, равнодействующая всех сил уклонится от своего вертикального направления. В данном случае, на основании законов строительной механики, для устойчивости здания требуется, чтобы пересечение равнодействующей с подошвой фундамента не выходило бы из средней трети сказанной подошвы, хотя неравномерность нагрузки на подошву фундамента этим не устраняется. В случаях большого уклонения равнодействующей сил от вертикального положения, для получения равномерной передачи нагрузки на грунт иногда делают подошву фундамента не горизонтальной, а в плоскости, перпендикулярной к равнодействующей сил.

### Шаблоны и профиля.

Приступая к кладке фундаментов, на дне фундаментных рвов устанавливаются *шаблоны* или *профиля*, сколоченные из досок и реек, согласно профилю фундамента, располагая их во всех углах, пересечениях стен, а на длинных прямых участках стен на расстоянии 3-х саженей (6 метров) один от другого (черт. 9). При кладке фундамента из кирпича

обыкновенно не придают боковым сторонам фундамента наклонных поверхностей, а делают уступы через 3—4 ряда кирпичей, и тогда шаблоны не употребляются.

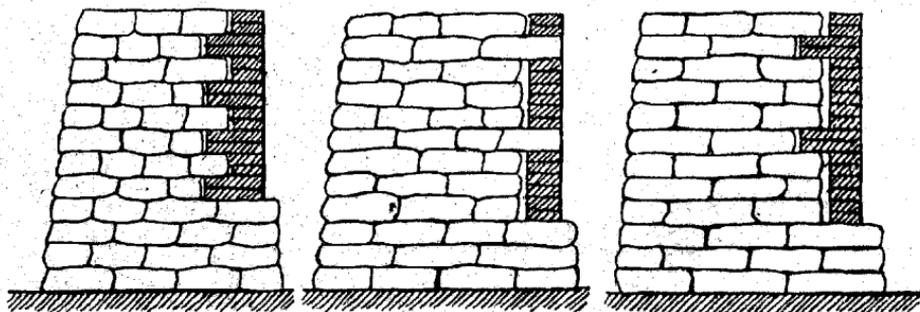


Черт. 9

### Облицовка фундаментных стен со стороны подвалов.

При жилых подвальных помещениях фундаментные стены, сложенные из камня, с внутренней стороны облицовываются кирпичем. Иногда это делается одновременно с кладкой фундамента, как это показано на чертеже 10. Этот способ, к сожалению, довольно часто практикуемый, не должен вообще допускаться. Вследствие различных коэффициентов осадки бутовой кладки и кирпичной, кирпичная кладка дает трещины. Гораздо практичнее один из следующих способов.

1. Если бутовая кладка ведется из плит, то выпускают ряды бута через несколько рядов один от другого, а затем, по окончании сооружения всего здания вчерне, делается кирпичная кладка между рядами выпущенного бута с некоторым отступом от бутовой кладки (черт. 11).



Черт. 10

Черт. 11

Черт. 12

2. Наиболее рациональный и чаще других встречающийся в практике способ состоит в оставлении во время кладки фундамента в бутовой кладке борозд; по окончании осадки фундамента возводится кирпичная облицовка, не прикасающаяся с кладкой фундамента и связанная с нею посредством оставленных борозд, в которые закладывают

тычковые ряды кирпичной кладки (черт. 12). При сложном начертании цоколя и большом числе незначительно выступающих частей, ввиду упрощения работы, фундамент делается общий, по прямой линии, как показано на черт. 13.



Черт. 13

## 6. Надземные стены.

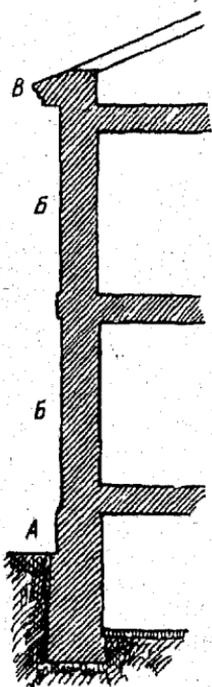
Наружные стены, ограждающие внутренность здания от влияния атмосферных явлений и сопротивляющиеся действию всех сил, естественно должны обладать достаточной непроницаемостью, нетеплопроводностью, прочностью и устойчивостью.

Первые два условия всецело зависят от материала, из которого сложены стены и от их толщины. Для кирпичной кладки в суровом климате северной полосы России считается необходимым давать стенам толщину в  $2\frac{1}{2}$  кирпича (1 арш. или 71 см.). Для Сибири эта толщина оказывается уже недостаточной при  $40^{\circ}$  морозах и там стены делаются в 3 кирпича толщиной. В южных полосах делаются стены в 2 и даже в  $1\frac{1}{2}$  кирпича. Тоньше делать стены не следует даже на юге, так как там, если они и достаточны для предохранения от морозов, зато их толщина недостаточна для предохранения внутренности помещений от излишнего прогревания летом солнцем и в таких постройках летом будет нестерпимо душно. В Болгарии, и в частности в Софии, сплошь и рядом верхние этажи делают в один кирпич, чего ни в каком случае нельзя одобрить, так как толщина этих стен недостаточно ограждает внутренние помещения от холода зимою и от жары летом. При кладке стен из бутовой плиты толщину их надо увеличить до  $1\frac{1}{2}$  аршин, вследствие большей теплопроводности камня по сравнению с кирпичем. В Прибалтийском крае стены кладутся из известковой плиты толщиной в 1 и даже  $1\frac{1}{4}$  арш., но получают помещения холодные, почему в жилых помещениях эти стены облицовываются с внутренней стороны кирпичными стенками с воздушной прослойкой, как показано на черт. 11—12. При гранитных стенах толщина стен должна быть еще увеличена с непременным условием подобной же облицовки.

При многоэтажных зданиях все то, что говорилось выше относительно толщины кирпичных стен, относится к толщине стен верхних этажей; стены же всех нижележащих этажей в последовательности, в зависимости от назначения здания, утолщаются в каждом этаже или через один этаж на половину кирпича. Толщина внутренних стен, в зависимости от несомых нагрузок или от высоты, делается также в  $2\frac{1}{2}$  кирпича, так как они в значительной степени ослабляются еще проходящими в них дымоходными и вентиляционными каналами. В многоэтажных зданиях они также утолщаются в нижележащих этажах. Стены, не несущие никаких нагрузок и в которых не проходят каналы дымовые и воздушные, служащие только для отделения одной квартиры от другой, делаются в 1 или  $1\frac{1}{2}$  кирпича.

### Части стен: цоколь, поле и карниз.

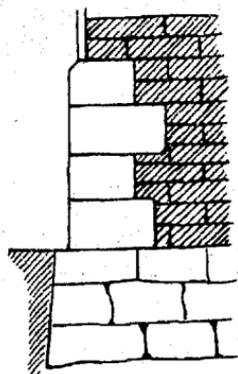
По вертикальному направлению стены разделяются на: 1) *цоколь* или подножие, служащий соединением фундамента со стенами. Черт. 14 А. 2) *Поле* или лицевая поверхность стены — Б. 3) *Карниз* — В — часть, венчающая стены и служащая переходом вертикальной поверхности стены к скату крыши.



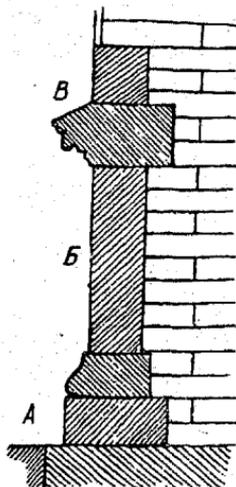
Черт. 14

Цоколь, назначение которого, главным образом, предохранять кладку стен от атмосферных осадков — дождя и снега, естественно должен делаться из более плотных, прочных, каменных материалов, наименее поддающихся действию мороза. Наименьшая высота цоколя  $\frac{3}{4}$  — 1 арш. (0,50 до 0,70 метра); наибольшая высота всецело зависит от художественной обработки лицевой поверхности здания или его фасада. Часто в виде цоколя обрабатывается целый 1-ый этаж здания, а иногда, при многоэтажных зданиях, даже 2 этажа. На цоколь употребляются камни наиболее твердых и прочных пород и, как исключение, кирпич — железняк. Простейший вид цоколя состоит из нескольких рядов плит, обтесанных с лица, постелей и заусенок, толщиной 3—4 вершка, подлитых на известковом, а лучше на цементном растворе

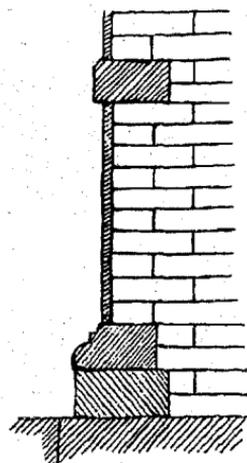
(черт. 15). Так как цоколь несколько выступает над полем стены, то верхний край цоколя стесывается фаской или каким либо другим не сложным обломом. При более богатой обделке цоколя, последний (черт. 16) делится на базу *А*, стул *Б* и



Черт. 15



Черт. 16



Черт. 17

карниз или кордон *В*. При дороговизне больших плит или при невозможности их достать, стул цоколя штукатурят цементным раствором, оставляя только базу и кордон из натурального камня (черт. 17).

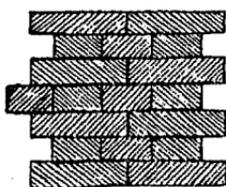
### Поле стены и кладка стен; штраба и наубег.

Поле стены, т. е. ее наружная поверхность, или остается совершенно гладкою, или же делится горизонтальными тягами (пояски, гурты и малые карнизы) на этажи. Не касаясь разрезки и кладки камней или кирпичей, входящих в курс строительного искусства, здесь разберем только порядок производства работы, швы камней и их расшивку.

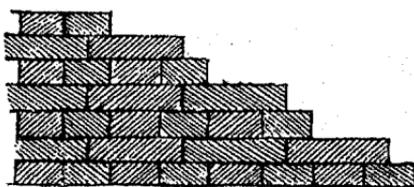
Толщина швов кирпичной кладки всецело зависит от кирпича, употребляемого на работу: машинный кирпич дает более тонкий шов, ручной же, а в особенности ручной работы железняк, дает наиболее толстый шов, вследствие своего неправильного вида. Вообще в кирпичной кладке стремятся получить возможно тонкий шов. Хорошая кирпичная кладка из русского машинного кирпича имеет от 9 до 10 рядов кирпича на один аршин высоты, т. е. 1 и не более 2-х вершков на 9—10 швов; обыкновенно же считают

шов в  $\frac{1}{4}$  вершка или  $\frac{1}{2}$  дюйма. При производстве кирпичной кладки обращается внимание, главным образом, на смачивание при работе кирпича, в особенности в тех случаях, когда кирпич поступает на работу не с материальных складов, а непосредственно из печей завода. Кирпич жадно впитывает воду из раствора и тем нарушается процесс схватывания раствора, так как вместо схватывания он просто высыхает.

Для обеспечения правильности осадки здания, возведение стен должно вестись одновременно по всему периметру здания. При больших зданиях или малом количестве каменьщиков, работа ведется попеременно участками на высоту 2—3 аршин. Для соединения работающего участка с соседним, край кладки обделывается так называемой

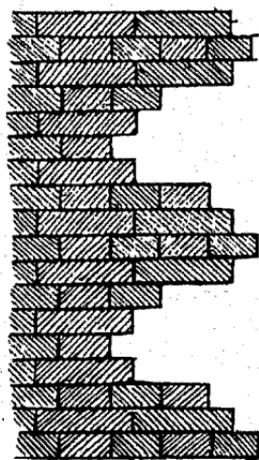


Черт. 18



Черт. 19

*штрабой* (черт. 18) или в *наубег* (черт. 19). Первый способ неудобен, вследствие плохого соединения, 2-ой же неудобен, как занимающий много места. Поэтому каменьщики обыкновенно соединяют эти два способа вместе и оставляют конец стены обработанным, как показано на черт. 20, что в общепитии и называется также *штрабой*.

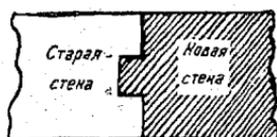


Черт. 20

венно соединяют эти два способа вместе и оставляют конец стены обработанным, как показано на черт. 20, что в общепитии и называется также *штрабой*.

## Соединение новых стен с ранее возведенными старыми стенами.

При соединении вновь возводимой стены со старой окрепшей кладкой вырубают в старой стене посредине вертикальный паз глубиною в пол кирпича и шириною, в зависимости от ее толщины, в  $\frac{1}{2}$  кирпича или в 1 кирпич и новая стена входит в этот паз своєю кладкою, как гребень шпунта (черт. 21).

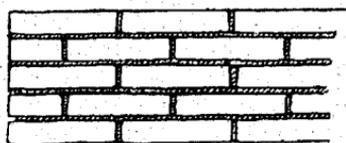


Черт. 21

## 7. Штукатурна и облицовка стен.

Наружная поверхность стены или штукатурится, или облицовывается плитками, облицовочным кирпичем или естественным камнем, или же оставляются, так называемые, кирпичные фасады, при чем делается расшивка швов.

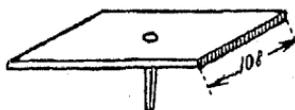
Слой штукатурки обыкновенно бывает толщиной в  $\frac{1}{4}$  вершка. Для лучшего схватывания штукатурки со стеною при кладке кирпича раствор кладется так, чтобы он не доходил до наружной поверхности стены на  $\frac{1}{4}$  вершка или несколько более и такой способ кладки называется кладкой в *пустошевку* (черт. 22). Штукатурят обыкновенно извест-



Черт. 22

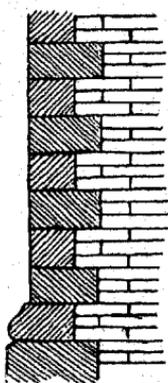
ковым раствором и иногда прибавляют к раствору немного алебастру. ( $\frac{1}{6}$  до  $\frac{1}{12}$  части по объему извести). В зависимости от значения и назначения здания, штукатурка бывает или простая, или более тщательная. По качеству и тщательности работы штукатурка подразделяется на простую, на штукатурку под правило и на штукатурку по маякам. Простая штукатурка набрасывается прямо на поверхность стены, разравнивается и затирается так называемым *соколом*.

Сокол — это квадратная доска вершков в 10 в стороне с ручкою по середине (черт. 23).

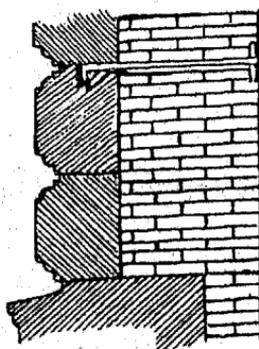


Черт. 23

Более тщательная штукатурка под правило. Для этого во швы в кладке вбиваются гвозди, показывающие толщину наметов раствора в этом месте и по ним делается затирка. Наиболее совершенный способ штукатурки, но и наиболее дорогой, это штукатурка по маякам. На стене выделяются по отвесу ряд вертикальных реек из алебаstra, показывающих толщину штукатурки в этих местах. Между рейками делается из раствора намет, излишек которого удаляется так называемым *правилом* (деревянной рейкой), которым двигают сверху вниз, все время прижимая его к маякам. Таким образом, получается штукатурка в виде правильной вертикальной плоскости, чего не получалось при первых двух способах. Намет делается в несколько слоев, обыкновенно не более 3-х, начиная с более грубого известкового и кончая более тонким с примесью алебаstra. При облицовке стен естественным камнем обыкновенно таковая производится одновременно с кладкою (черт. 24). Недостаток



Черт. 24



Черт. 25

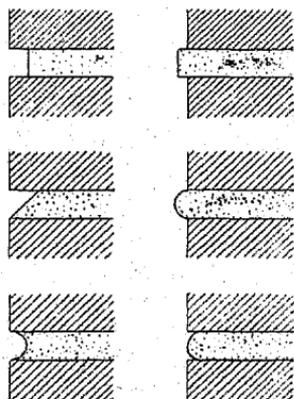
этого способа тот, что кирпичная кладка, вследствие большого количества швов, дает большую осадку. Для устранения этого нужно вести работу на возможно быстро

схватывающемся растворе, т. е. цементном. При облицовке стен по окончании кладки, облицовочный материал будь то керамические плиты, облицовочный кирпич или естественный камень, приливаются непосредственно к кирпичной кладке в притык на хорошем (жирном) цементном растворе. При каменной облицовке в таком случае употребляются железные или каменные анкера или закрепы (черт. 25). В кирпичных стенах зданий, оставляемых нештукатуренными с так называемыми кирпичными фасадами, делается расшивка швов. Для расшивки швов, швы, если не оставлены пустошкой или были плохо оставлены, прочищаются особым *скребком*, а вся стена промывается проволочными щетками слабым раствором соляной кислоты (1 или 2 проц.) от белых налетов, выступающих на кирпиче во время работы. Затем швы заполняются смешанным раствором (1 часть цементного и 1 или 2 части известкового) и им придается при помощи инстру-



Черт. 28

мента (черт. 26), называемого *расшивкой*, одна из профилей, показанных на черт. 26. А. Из этих профилей выступающие профиля, хотя и более красивые, не особенно



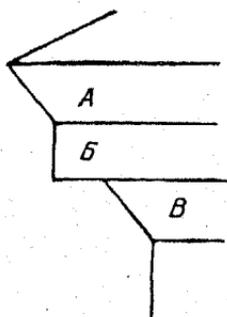
Черт. 26 А

рекомендуются, как задерживающие влагу (дождь, снег) и потому быстро разрушающиеся. Иногда расшивку швов делают раствором, окрашенным в какой либо цвет (черный от примеси в растворе сажи, желтый и красный от примеси

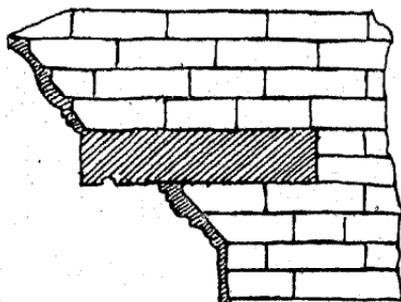
охры и мумии). Для получения более красивого кирпичного фасада надо, чтобы кладка была из однородного машинного кирпича.

### Карнизы, пояски и верхние оконечности стен.

Карнизы бывают главные, составляющие верхнюю оконечность стен и служащие как бы переходом от вертикальной плоскости стен к скату крыши и второстепенные, называемые поясками или гуртами, делящие стены по высоте на этажи. Вторые не представляют из себя ничего особенного и по отделке обыкновенно не так богаты, как главные, а потому здесь рассмотрим только главные карнизы. Каждый карниз (черт. 27) состоит из трех частей: А — венчающая часть,



Черт. 27

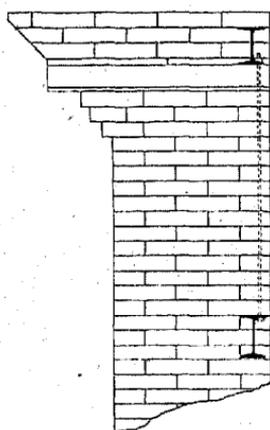


Черт. 28

Б — свешивающаяся часть и В — поддерживающая часть. Карнизы делаются из натурального камня, кирпича и других искусственных камней.

Условия устойчивости карниза требуют, чтобы общий центр тяжести всех выступающих частей лежал бы на стенке. Карнизы из одних только натуральных камней делаются очень редко, ввиду большой стоимости крупных камней, и поэтому обыкновенно делают из натурального камня одну только свешивающуюся часть, а венчающую и поддерживающую части делают из кирпича (черт. 28). В случае же кирпичного фасада, весь карниз делается из кирпича, но тогда выпуск карниза не может быть большим (от 6 до 12 вершков). В кирпичном карнизе, как составленном из мелких камней, центр тяжести выступающих камней, разумеется, не может лежать на стене, а потому при кирпичном карнизе его необходимо во время работы поддерживать особыми подпорками и класть на цементном растворе. Подпорки удаля-

ются только после полного схватывания раствора, когда свешивающуюся часть карниза можно считать за одну монолитную массу с частью кирпичной кладки стены по высоте карниза. Естественный камень свешивающейся части карниза должен иметь длину в 3 раза больше своего выпуска за поле стены, из коих значит  $\frac{2}{3}$  лежат на стене. Для этого обыкновенно употребляется известковая плита толщиной в  $1\frac{1}{2}$ —2 вершка. Трудность иметь камень такой большой длины заставляет конструировать свешивающуюся часть карниза иначе, а именно как показано на черт. 29. Короткие



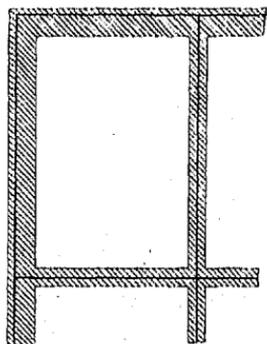
Черт. 29

камни кладутся на полки однатавровых балочек, уложенных поперек стены и задние концы которых зажаты двутавровою балкою, заложенною в кладку и удерживаемою на своем месте болтами, связывающими ее с балкою, заложенною в кладку стены аршина на  $1\frac{1}{2}$ —2 ниже ее. Этот способ имеет то неудобство, что камням приходится придавать одну и ту же ширину (притесывать в одну *скобу*) для укладывания между тавриками или же последние придется укладывать по размеру камней, что еще более затруднит работу.

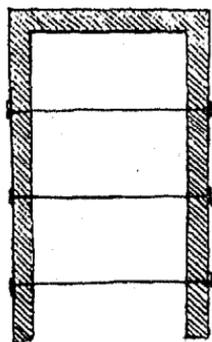
### 8. Железные стальные связи.

При возведении на известковом растворе многоэтажных зданий, поверх оконных перемычек 2—4 этажей укладываются железные связи из полосового железа 3 дюйма ши-

рины и  $1\frac{1}{2}$ — $\frac{5}{8}$  дюйма толщиной. В наружных стенах они закладываются ближе к наружной стороне стены в расстоянии  $\frac{1}{2}$  кирпича от лицевой поверхности; во внутренних стенах по середине стены (черт. 30). При кладке же на

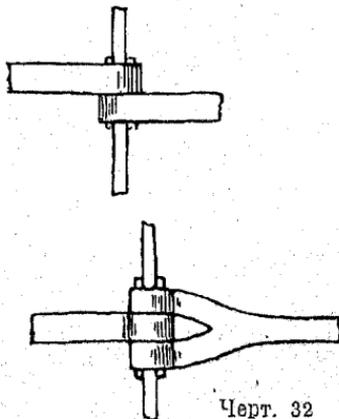


Черт. 30



Черт. 31

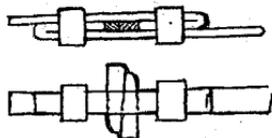
цементном растворе, как быстро схватывающемся, они излишни, в особенности, если отверстия окон и дверей перекрыты не перемычками из кирпича, а железобетонными балками, как это за последнее время все больше и больше входит в употребление. В случае фабричных или заводских построек, где вообще мало поперечных стен, а иногда и совсем их нет и где стены подвержены сотрясениям от работы машин — связи необходимы, но там их обыкновенно располагают поперек здания и на высоте потолков, в кото-



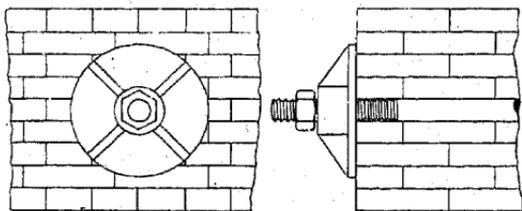
Черт. 32

рых их и скрывают (черт. 31). Концы связей, закладываемых в стены, снабжаются или ординарным или двойным обухом для соединения их между собою при посредстве железного штыря (черт. 32). Кроме того в местах, где

необходимо их натянуть, части соединения делаются как показано на черт. 33 и расклиниваются для натяжения клиньями. В заводских постройках концы связей, оканчивающиеся навинтованными болтами выпускаются наружу и завинчиваются гайкой на чугунной или железной подкладке или шайбе (черт. 34).



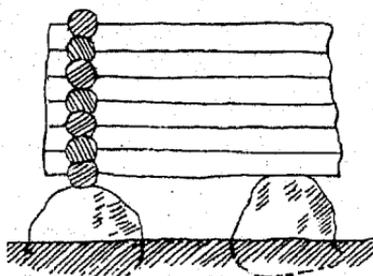
Черт. 33



Черт. 34

### 9. Деревянные стены. ✓

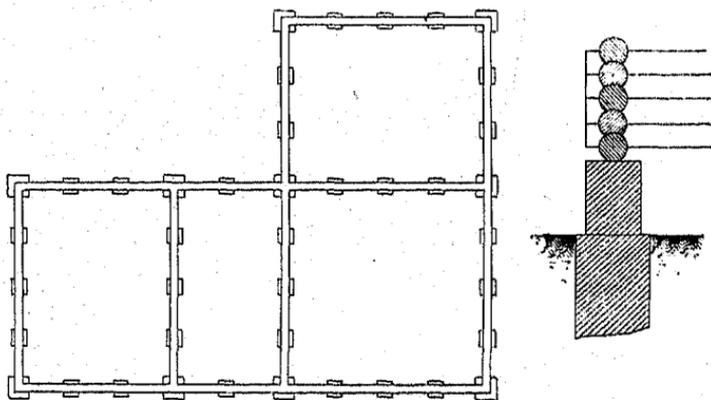
Деревянные стены бывают бревенчатые и досчатые. Стены жилых или вообще отапливаемых помещений делаются из 6 вершковых бревен, стены же холодных помещений из 3—4 вершковых бревен и даже из досок. Иногда делают стены и из 5 вершковых бревен, но такие стены при более сильных морозах промерзают и в местах соединения отдельных бревен появляются снежные налеты или, как их называют в Сибири — зайчики. Бревна в стенах кладутся горизонтальными рядами и, как исключение, ставятся вертикально между двумя обвязками на криволинейных участках стен. Крестьяне ставят свои избы без фундамента, подкладывая только под углы и под пересечения стен большие камни



Черт. 35

или валуны, лишь слегка углубляя в землю (черт. 35). В глинистой почве при замерзании грунта происходит выпучивание грунта, поднимающее валуны неравномерно, почему

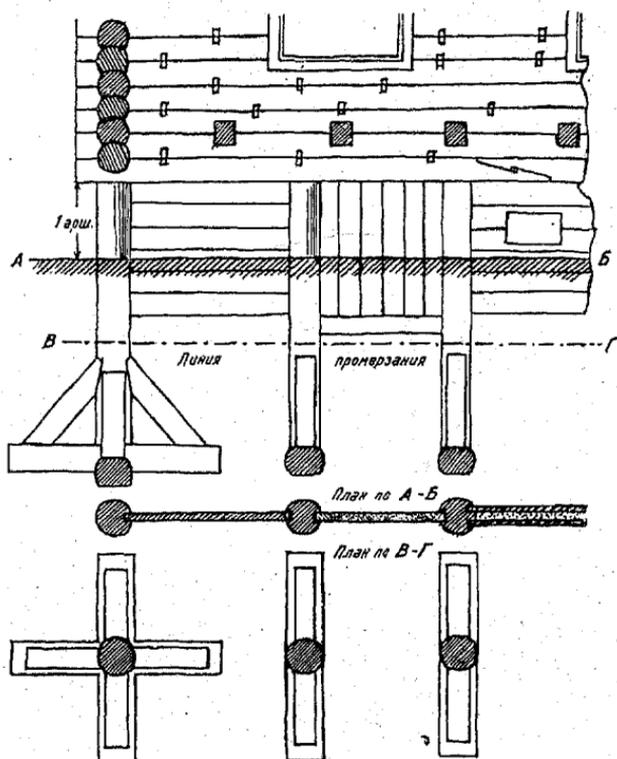
происходит искривление всей постройки, швы между бревен расходятся и здание делается холодным. В Финляндии вместо валунов употребляют грубо околотые гранитные стулья длиною до 2—2½ аршин, вершков 8—10 в поперечном сечении; их ставят на попу, углубляя в землю на 1½ иногда до 2-х аршин. Это уже лучше, но все же в глинистых грунтах не вполне гарантирует от выпучивания. Наилучший способ устройства оснований под деревянные здания — сплошной каменный фундамент с каменным же цоколем под наружные стены и отдельные столбы на расстоянии до 3-х аршин один от другого под внутренние стены. Разумеется, как фундамент, так и столбы должны удовлетворять требованиям оснований и фундаментов, т. е. должны стоять на материке, ниже линии промерзания грунта и своею подошвою соответствовать нагрузке здания. При таких условиях можно не опасаться неравномерной осадки от различной величины нагрузки на единицу площади отдельных столбов и сплошного наружного фундамента, так как допускаемая на грунт нагрузка во много раз превосходит вес деревянных домов, каковой, при небольшом у



Черт. 36

нас числе этажей, сравнительно очень незначительный. В России не принято строить деревянные дома более 3-х этажей, как исключение 4 этажа; в Америке же сплошь и рядом строят дома для рабочих в 5 и 6 этажей. Толщина фундамента делается от 12 до 16 вер., цоколя 12 верш. Столбам обыкновенно дают квадратное поперечное сечение не менее 9 — 12 вершков в стороне (черт. 36). В

видах экономии делают иногда столбы и под наружные стены, но тогда столбам угловым и под пересечениями стен дают несколько большие размеры — 1 аршин в квадрате, а промежуточным оставляют размер в 9 — 12 верш. При отсутствии камня или кирпича или вследствие экономических причин делают фундамент деревянный или так называемые *стулья*. Стулья делают из толстых бревен 7 — 8 вершков, длиною 3 — 3½ аршина, в землю зарывают на 2 — 2½ аршина, оставляя поверх земли 1 аршин. Концы, идущие в землю, обжигаются и по установке в яму засыпаются щебнем или



Черт. 37

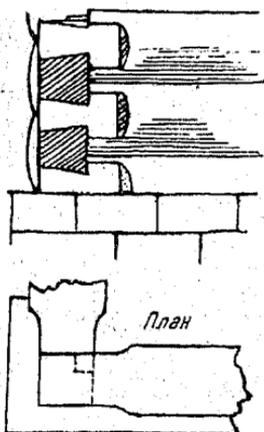
гравием с сильным трамбованием. Как обжог, так и засыпка щебнем делаются для замедления процесса гниения. Для большей устойчивости и передачи давления на большую площадь, под концы стульев подкладывают плоские камни или специально сделанные деревянные подкладки в виде крестов с подкосами под угловые стулья и перекладины с подкосами под промежуточные стулья (черт. 37). Ставятся стулья, в зависимости от назначения здания и леса, употре-

бляемого на стены, на расстоянии 2 — 3 аршин один от другого. Невыгода стульев — выпучивание их в глинистых грунтах и быстрое загнивание. Замена гнилых стульев новыми под наружными стенами не представляет никаких затруднений, замена же таковых под внутренними стенами затруднительна, так как приходится подымать пол. Для предупреждения сильных охлаждений пола, между стульями или между отдельными каменными или кирпичными столбами делается *забирка* или деревянная стенка из досок, горбылей или пластин. При деревянных стульях забирка может быть сделана из горизонтально положенного материала, загоняемого в пазы, делаемые в стульях или из вертикально поставленного материала, для чего укрепляются обвязки, верхняя и нижняя с вынутым в них шпунтом. Нижнюю обвязку желательно располагать ниже промерзания грунта, что, хотя и возможно, но не особенно рационально, так как нижняя обвязка и нижняя часть забирки очень быстро гниют. В данном случае лучше прокопать между стульями или столбами узкий ров и засыпать его с трамбованием песком. Забирка между каменными столбами делается также, как и вертикальная между стульями (черт. 37). Иногда, в видах экономии, верхней обвязки не делают, а выбирают шпунт для забирки в нижней стороне первого или так называемого окладного венца. Это делать не следует, так как этим ослабляется самый важный венец деревянной стены. Для проветривания подполья в летнее время, от места до места оставляют в забирке небольшие отдушины 4—5 верш. на 10—12 верш. закрываемые на зиму приставными щитами с войлоком. В случае сплошного каменного фундамента, прежде чем приступить к рубке стен, покрывают его какой нибудь изолирующей прослойкой — полудюймовый слой асфальта, просмоленный войлок, толь или, в крайнем случае, просто цементная штукатурка.

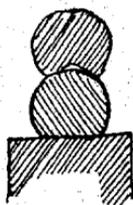
Для рубки стен сначала укладывается окладной венец или обвязка; если он кладется по деревянным стульям, то на последних нарубаются по шнуру шипы, а в соответствующих местах обвязки гнезда и обвязка насаживаются на шипы.

При сплошном каменном фундаменте обвязка с нижней стороны притесывается и плотно укладывается на фундамент,

подложив предварительно под нее слой просмоленной пакли. Соединение бревен в углах делается, согласно правилам строительного искусства с *остатком* или без остатка, т. е. в *лапу с шипом* или *потемком* (черт. 38). На окладной венец накладываются все остальные венцы, для которых у бревен с нижней стороны выбирается паз шириною не менее  $3\frac{1}{2}$  верш. (наименьшая величина для непромерзаемости деревянных стен) (черт. 39). Для соединения их между собою в них врубаются шипы через каждые два аршина, располагая их в рядах бревен в шахматном порядке. Размеры шипа: два



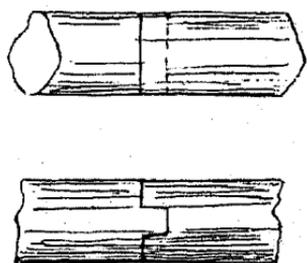
Черт. 38



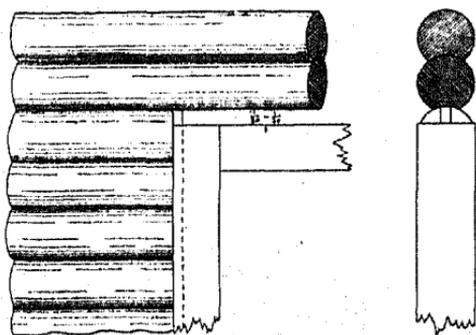
Черт. 39

вершка по высоте,  $1\frac{1}{2}$  вершка в длину и  $\frac{1}{2}$  вершка толщиной (черт. 37). Подготовив шипы на окладном венце, прежде чем накладывать второе бревно, укладывается на нижний венец ряд пакли и затем насаживается на шипы второе бревно, загоняемое окончательно на свое место ударами деревянных молотков или кувалд. В таком же порядке насаживаются и все последующие венцы. В местах отверстий, т. е. окон, дверей и печных проемов — оставляются проемы. Короткие простенки между окнами требуют большого числа шипов и временно, до насадки верхних цельных венцов, удерживаются прибитыми гвоздями досками. Если стены длинные, так что венцы приходится сращивать из нескольких бревен, то окладной венец сращивается натяжным косым замком с клином, и все остальные венцы в притык с вертикальным гребнем с одной стороны и таковым же пазом с другой стороны (черт. 40). Все горизонтально рублен-

ные стены дают значительную осадку — от  $\frac{1}{30}$  до  $\frac{1}{20}$  по высоте. Наибольшую осадку ( $\frac{1}{20}$ ) обыкновенно дает сплавной лес, т. е. лес сплавляемый водою. Над дверными и оконными проемами, соответственно принятому коэффициенту осадки, оставляют зазор или пустоту, закрываемую временно до окончания осадки доскою на войлоке (черт. 40 А). По окончании осадки, через 2 иногда 3 года, отверстие заделывается



Черт. 40



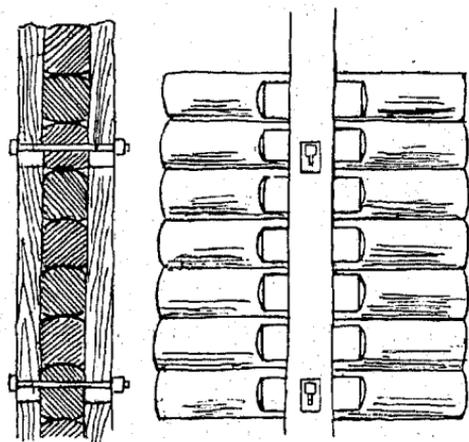
Черт. 40 А

вается окончательно. Вследствие этой же причины, вновь построенные дома приходится первые года осенью переконопачивать ежегодно и штукатурить не ранее окончания осадки, т. е. через 2—3 года; иначе штукатурка растрескается и может отвалиться.

## 10. Сжимы или коротыши.

При длинных наружных стенах и малом количестве поперечных стен, т. е. когда расстояние между поперечными стенами более 3-х сажений (6 метров), стены могут выпучиваться и вообще терять свое отвесное положение. Для противодействия этому устраивают так называемые *сжимы* или *коротыши*, располагаемые на расстоянии от  $2\frac{1}{2}$  до 3-х сажений один от другого. Сжим состоит из двух брусьев, поставленных вертикально по обе стороны стены и стянутых болтами, проходящими через бревна стены. Чтобы болты, проходящие через бревна, не задерживали бы осадки стены, в вертикальных брусьях дыры для болтов делаются в виде вертикальной прорези, обитой с наружной стороны железом для облегчения скольжения головки и гайки болта при осадке стены. На черт. 41 показана притеска бревен для более плотного прилегания сжима к стене; кроме того брусья

сжимов несколько врубаются в бревна стен (не более 2-х сантиметров) для предупреждения их сдвига. Величина прореза для болтов зависит от высоты расположения болта и принятого коэффициента осадки, напр.: если два болта, распо-

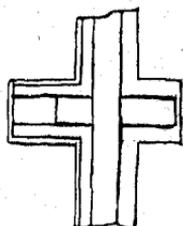
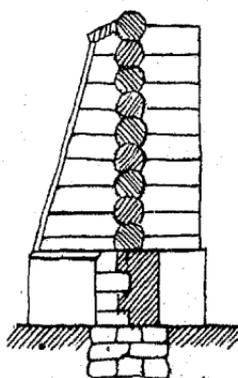


Черт. 41

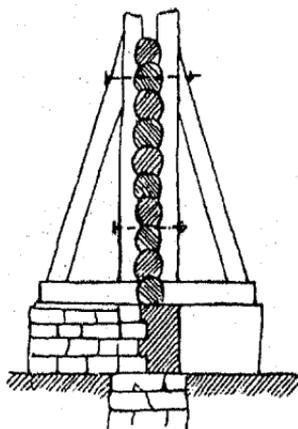
ложенные один на высоте 3-х метров от подошвы окладного венца, другой на высоте 1-го метра и коэффициент осадки принят в  $\frac{1}{25}$ , то длина прореза для первого будет  $= 300 : 25 = 12$  сантим., а для второго  $= 100 : 25 = 4$  сантим.

Подобный сжим предупреждает выпучивание отдельных брёвен и даже участков стены, но не предохраняет стен от потери своего вертикального положения. Для удержания стен в вертикальном положении употребляют так называемые *коротыши*. Это суть маленькие участки как бы поперечных, рубленных одновременно со стенами, стен, выдающихся во внутрь здания не более как на  $1\frac{1}{2}$ —2 диаметра бревна; с наружной стороны нижнему венцу дают длину  $1\frac{1}{2}$ —2 аршина (1—1,4 метра). Последующим венцам, при одной и той же длине внутри здания с наружной стороны, длину постепенно уменьшают до  $1\frac{1}{2}$ —2 диаметров бревна наверху. Таким образом, с наружной стороны получается довольно сильный контр-форс или упор. Торцы срезают по шнуру в одну линию и обшивают доскою. Под коротыши делается соответствующее уширение фундамента и цоколя здания (черт. 42). В последнее время вместо коротышей стали употреблять сжимы с подкосами, упирающимися в поперечный лежень, врубленный в окладной венец. В этом случае

под лежень делается такое же уширение фундамента и цоколя, как и под коротыши. При прохождении болта сжимов через подкосы, в последних должны быть сделаны также соответствующие прорезы для болтов (черт. 43).



Черт. 42



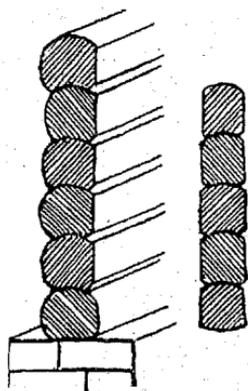
Черт. 43

### 11. Обтеска и обшивка деревянных стен. Врубка половых балок и стены неотапливаемых помещений.

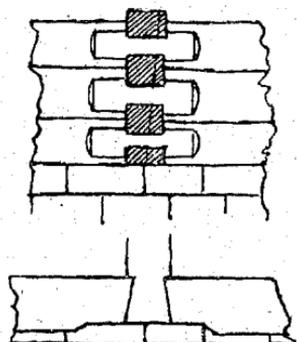
Деревянные стены обыкновенно обтесываются — наружные только с одной внутренней стороны, внутренние же с обеих сторон. Обтеска эта делается или одновременно с подготовкою бревен для рубки стен, или же производится по окончании рубки стен особыми специальными однобокими топорами. Окладной венец с боков не обтесывается (черт. 44). Внутренние стены соединяются с наружными так называемою *прорезною лапою* (черт. 45).

Половые балки врубаются обыкновенно между вторым и третьим венцом, если окладной венец уложен по деревянным стульям. В случае сплошного каменного фундамента и цоколя, врубка балок делается между первым (окладным) и вторым венцом. Иногда в этом случае балки не врубаются, а просто кладутся на внутренний обрез цоколя,

для чего последний несколько уширяется. Этот способ проще, но хуже, так как балки, врубленные в венцы сруба, служат связью продольных стен между собою. Потолочные балки



Черт. 44



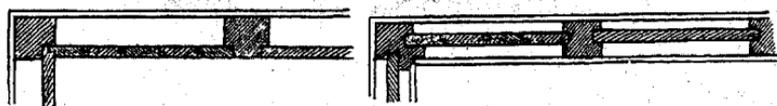
Черт. 45

верхнего этажа врубаются между 2 и 3 или 3 и 4 венцами, считая от верха стены. Иногда стены рубятся при экономии дерева из брусьев, соединение которых показано на черт. 46. Стены неотапливаемых помещений делаются из стоек с заполнением промежутков деревом тем или другим способом (черт. 47). В зависимости от значения постройки, эти стены или оставляются в этом виде, или же обшиваются с одной, а то и с обеих сторон. Обшивка производится дюймовыми досками горизонтальными рядами.



Черт. 46

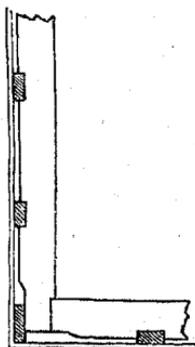
Обшивка делается не ранее, как по окончании осадки стен, т. е. по прошествии 2-х, а иногда даже и 3-х лет, и производится дюймовыми досками горизонтальными



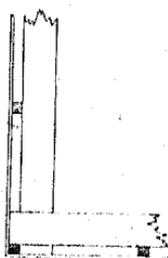
Черт. 47

рядами. К стенам прибиваются в вертикальном положении особые бруски, называемые *прибоинами*, причерченными к выпуклости бревен. В случае, если углы стен рублены с остатком, то последний срезается за подлицо с наружной плоскостью прибоин и в их наружном углу прибивается рейка, к которой и прибиваются доски обшивки, соединяемые в углу в ус. В случае рубки стен в лапу, на углу с одной из

его сторон прибивается толстая доска так, чтобы плоскости ее наружного угла приходились бы в одной плоскости прибоин обеих стен, составляющих угол (черт. 48 и 49).



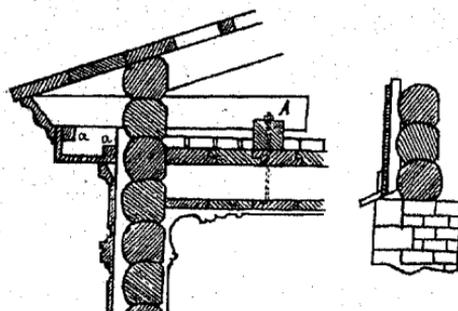
Черт. 48



Черт. 49

## 12. Устройство деревянных карнизов.

Карнизы деревянных зданий делаются, главным образом, двух типов. Делают карниз, подражая карнизам каменных зданий, где свешивающаяся часть делается из брусков, называемых шпалами, врубленных между первым и вторым венцами стены, считая сверху, и выпущенных наружу на величину выступа карниза (черт. 50). Задний конец шпалы *A* врубается в продольный

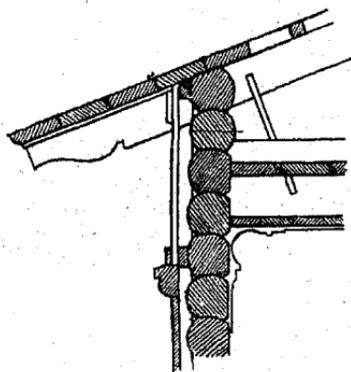


Черт. 50

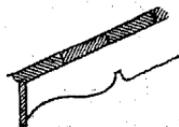
брус, лежащий на черном полу чердака и некоторые из них соединяются болтом через брус с потолочной балкой. Наружные концы шпал скашиваются под углом в  $45^\circ$  и к ним пришивается (прибивается) доска, обработанная каким либо обломом или профилею, изображающей венчающую часть карниза. Собственно свешивающаяся часть карниза получается из двух досок, одной поставленной на ребро и другой горизонтальной, прибитых к рейкам *a* и *a*, в свою очередь

прибитых снизу концов шпал и к верхним концам прибоин обшивки. Поддерживающая часть карниза получается прибивкой профилированной доски под углом в  $45^{\circ}$ . Таким образом получается так называемый ложный карниз. В этом случае потолочные балки здания вырубаются между 3 и 4 венцами стены, считая сверху.

Другой тип карниза деревянных зданий состоит из выпуска стропильных ног крыши за наружную плоскость стены на расстояние 12—14 вершков, с обработкою их какой-нибудь профилею. Поверх выпущенных концов стропильных ног пришиваются карнизные доски обрешетки крыши, которые в данном случае остругиваются с своей нижней стороны. Обшивка здания в этом случае доводится до обрешетки крыши (черт. 51). Иногда концы стропильных ног опи-



Черт. 51



Черт. 52

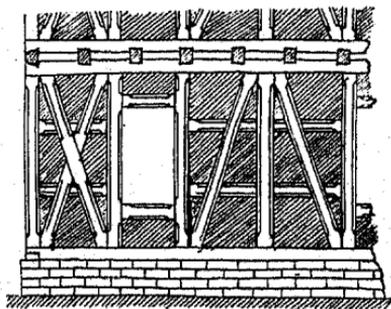
ваются по отвесу и к ним прибивается поставленная на ребро узкая доска, или гладкая или вырезанная по нижнему краю каким нибудь рисунком (черт. 52).

### Штукатурка деревянных стен.

Штукатурить деревянные стены снаружи не рекомендуется при наличии штукатурки внутри здания, как так дерево, закрытое штукатуркой с обеих сторон, не будучи безусловно сухим, скорее загнивает. Внутренние же стены штукатурятся, но не ранее окончания осадки здания, т. е. по прошествии 2 или 3 лет со времени их постройки. Производится штукатурка по прибитой к стенам обрешетке из драни, иногда подкладывая, для большего отепления стен, под обрешетку войлок или дешевые сорта толя.

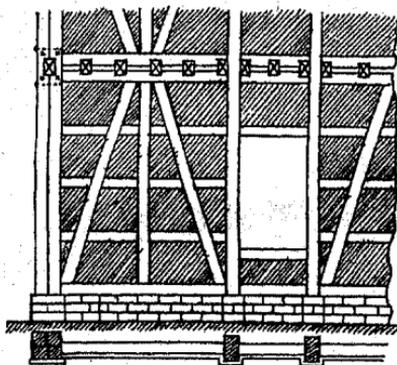
### 13. Остовочные или фахверковые стены.

Фахверковые (в Болгарии называемые „паянтови“) или остовочные стены ставятся обыкновенно на сплошном каменном фундаменте и цоколе, и состоят из сочетания брусьев вертикальных в виде стоек, горизонтальных в виде прогонов и ригелей и наклонных подкосов, приводящих всю систему в треугольную, во избежание могущих быть в каркасе или остове искривлений. Промежуток между брусьями заполняется любым строительным материалом: камень (в редких случаях), кирпич, дерево, бетон, стекло и т. д. (черт. 53).



Черт. 53

Ригеля ставятся для уменьшения высоты отдельных заполнений, а значит для уменьшения нагрузок на отдельные части и уменьшения вредного влияния осадки. В случае многоэтажных зданий, угловые стойки делаются из четырех,



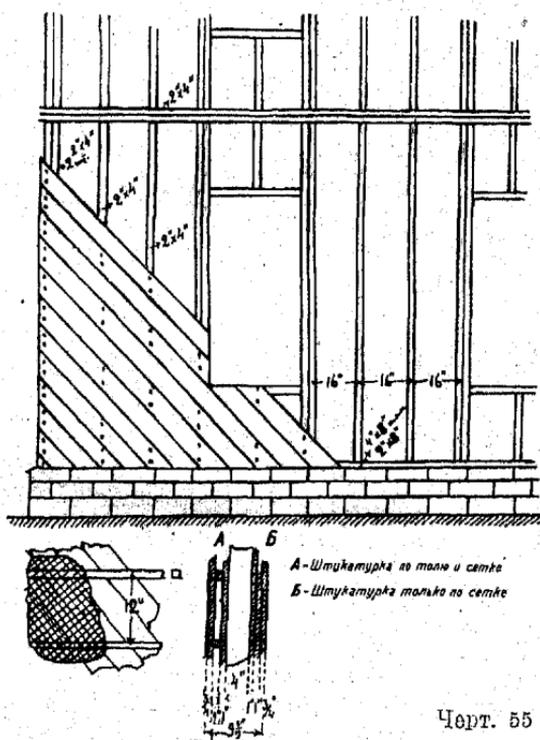
Черт. 54

а промежуточные из двух брусьев и пропускаются непрерывно через все этажи, наращивая брусья, схватывая их болтами с накладками и наблюдая, чтобы стыки приходились бы в шахматном порядке (черт. 54). Чаще всего, заполнение

делается из кирпича в  $\frac{1}{2}$  или 1 кирпич. Иногда делают заполнение с воздушной прослойкой. В отношении теплопроводности эти стены слабы и потому применяются почти исключительно на юге.

#### 14. Стены рамочной системы.

В последнее время в Америке вошли в большое употребление дома, построенные из досок, с воздушными прослойками и оштукатуренные с обеих сторон и настолько мало теплопроводные, что применялись в Канаде, имеющей суровый климат. По каменному цоколю укладываются прогоны из досок  $4 \times 8$  или  $2 \times 8$  дюймов, на них ставятся стойки из досок размера  $2 \times 4$  дюйма на расстоянии 16 дюймов центр от центра; на углах и около оконных и дверных проемов ставятся такие же двойные стойки; поверх стоек уклады-



ваются прогоны  $2 \times 8$  дюймов и на них ставятся опять стойки 2 этажа (черт. 55). По стойкам здание обшивается с обеих сторон дюймовыми досками под углом в  $45^\circ$  для жесткости всей системы. Поверх обшивки досками делается шту-

катурка по железной сетке, прибиваемой к рамкам  $1 \times 1$  дюйма, прибитым горизонтально к обшивке на расстоянии 12 дюймов одна от другой. Для уменьшения теплопроводности стены, под сетку по рейкам прибивается сначала толь, благодаря чему между деревом и штукатуркой получается воздушная прослойка. С внутренней стороны здание штукатурится также, как и с наружной, где иногда толь заменяют войлоком. Стропила и потолочные балки делаются также из досок  $2 \times 10$  дюймовых, соединяясь со стенами при помощи особых железных оковок и распираемых диагональными брусками  $2 \times 3$  дюйма.

#### 15. Стены экономических построек: набивные, землебитные, сырцовые, глинобитные, известково-песчаные.

К этой категории надо отнести разные сырцовые и набивные стены из смеси недорогих строительных материалов: земли, песка, глины, соломы, хвороста и т. д.

Землебитные стены набиваются в ящики из вынутаго тут же на месте работы грунта, если он не очень песчанист; грунт накладывается тонкими слоями, трамбуется и по некоторой усушке, после снятия ящиков, стены, которым дается некоторый уклон в наружу, сглаживаются скребками, лопатами или топорами. Такие стены крайне не гигиеничны, для жилья негодны.

Глинобитные стены делаются как бетонные из глинистого грунта или из смеси глины и песка в равных количествах.

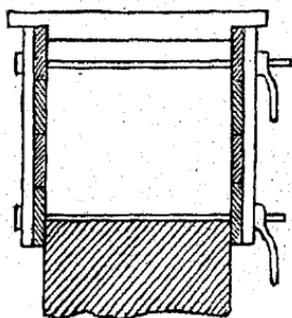
Известково-песчаные стены из смеси песка и обожженной извести в пропорции 1 часть извести на 10—15 частей песку по объему. Изготавливаются в тех же формах, что и бетонные, но слои для трамбования берутся не более 2-х вершков; перед набивкою известь с песком тщательно замешивается с досточным количеством воды до степени густого теста. Делаются от 8—12 вершков толщиной.

Сырцевые стены приготавливаются из не обожженных, а только высушенных кирпичей из глины или чернозема с примесью песка, соломы, костры и т. д. Кладка ведется на глиняном растворе. Стены толщиной в 8 вершков уже хорошо сопротивляются морозу.

Мазанковые стены состоят из смеси ~~д~~ вереска — делаются без форм, укладывая прямо на фундамент слоями и слегка трамбуя. По просушке первого слоя накладывается 2 ряд и т. д. По окончании работы поверхности стен сглаживаются топором.

### 16. Набивные стены из бетона.

Массивные набивные бетонные стены делаются из тощего бетона, т. е. с малым количеством цемента в пропорции цемента, песка и гравия или щебня как каменного, так и кирпичного 1:4:8 или 1:5:10 и даже 1:6:12. После тщательного перемешивания в ручную на деревянных платформах или особыми машинами — *бетоньерками*, наполняются ящики или переносные разборчатые формы (черт. 56), состоящие из



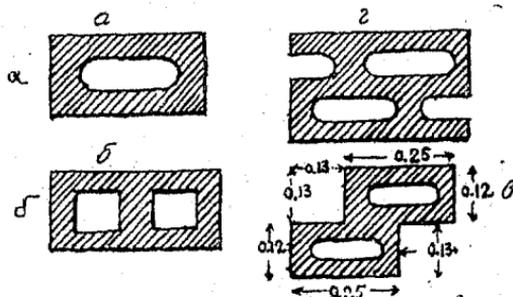
Черт. 56

2-х досчатых щитов вышиною 1 аршин или 0,70 метра и длиною 6 — 7 аршин (4 — 5 метра), стягиваемых на разных расстояниях, в зависимости от желаемой толщины стен, болтами и распертых поверху деревянными накладками — распорками. Работа ведется одновременно по всему периметру стен, слоями до 3 вершков с трамбованием тяжелыми металлическими трамбовками. По заполнении всех форм доверху, в зависимости от пропорции бетона и качества цемента, формы снимаются через 2 или 3 дня и устанавливаются выше. Отверстия от болтов заполняются по окончании работ жидким цементным раствором.

### Стены из пустотелых бетонных камней.

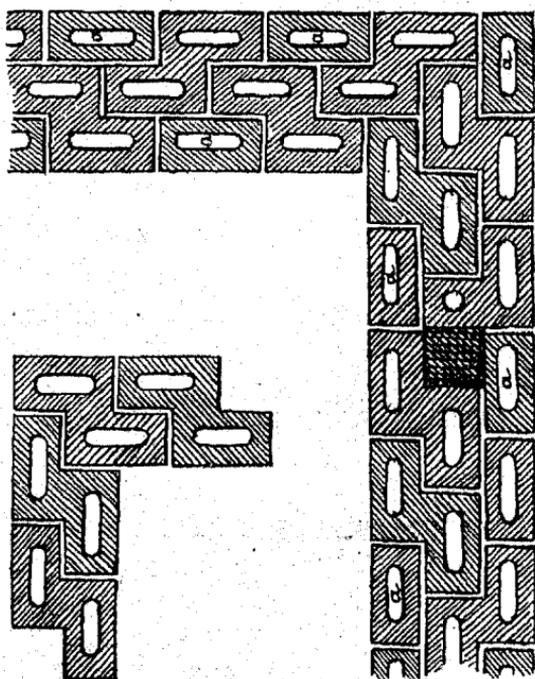
Пустотелые бетонные камни — это искусственный строительный материал, изготавливаемый в особых формах из смеси цемента с гравием или шлаком. В первом случае берется

пропорция 1:9, т. е. 1 часть цемента на 9 частей гравия и во втором одна часть цемента на 7 частей шлака. Шлаковые камни изготавливаются, исключительно преследуя экономиче-



Черт. 57

скую цель, т. е. дешевизну, так как в большинстве случаев, так напр. и в Софии, шлак раз в 10 дешевле песку; в отношении прочности и сопротивляемости на раздавливание шлаковые

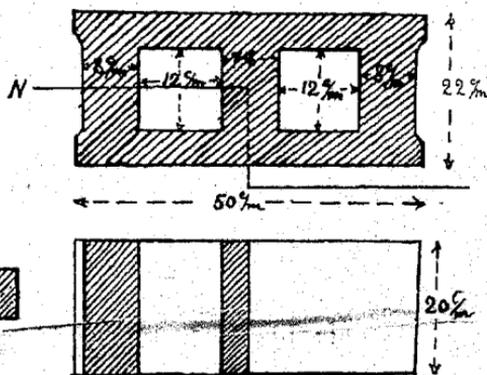


Черт. 58

Черт. 59

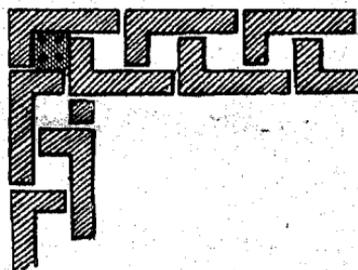
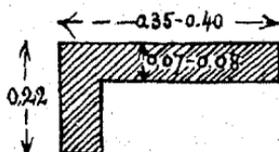
камни значительно слабее приготовленных из гравия, так что могут быть употребляемы только как материал для заполнения промежутков между столбами для перегородок и в крайнем случае на наружные стены только верхних этажей,

вообще там, где можно рассчитывать только на небольшую нагрузку. Наиболее употребительные формы камней показаны на черт. 57, из них форма *в* имеет наибольшее распространение в Германии, как удобная для стенок толщина в 25 см. с двумя рядами пустот и для стенок в 38 см. с тремя рядами пустот (черт. 58 и 59). При кладке в три ряда пустот, кои показаны на черт. 59, к камням формы *в* прибавляется такое же количество камней формы *а*. На черт. 59 и 60 показан способ обделки подобными камнями дымо-



Черт. 60

Черт. 61



Черт. 62

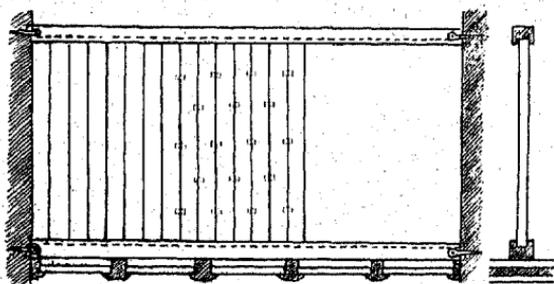
ходов, при чем в случае, показанном на черт. 59, кроме половинчатых камней формы *а* употребляются еще и трех четвертные камни *г*. В городе Софии почти исключительно употребляются пустотелые камни или как их называют блоки типа *б*, изображенные более подробно на черт. 61 и употребляемые здесь исключительно в один ряд для стен тол-

щиною в 22 см. Последнее время в Софии стали входить в большое употребление стены с пустотами, но не из пустотелых камней, а из г — образных сплошных камней, способ укладки которых ясно виден из черт. 62. В углах приходится добавлять отдельные небольшие прямые камни. Для придания большей жесткости углам подобных стенок, в угловую пустоту вставляются четыре железных прута и вся пустота забетонируется, как показано на чертеже заштрихованной частью.

### 17. Перегородки: плотничные, обшивные, гладкие и филенчатые.

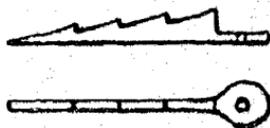
Перегородки бывают кирпичные, деревянные, металлические и железобетонные. Кирпичные перегородки это те же стены, но, как не несущие никакой нагрузки, наименьшей толщины, т. е. в 1 или пол кирпича, а потому об них здесь не упоминается.

Деревянные перегородки по своей легкости ставятся непосредственно на балки или на пол первого этажа. Плотничная перегородка состоит из верхней и нижней об-



Черт. 63

вязок (черт. 63), прикрепленных к стене при помощи железных завершенных закрепов (черт. 64); в каждой из обвязок

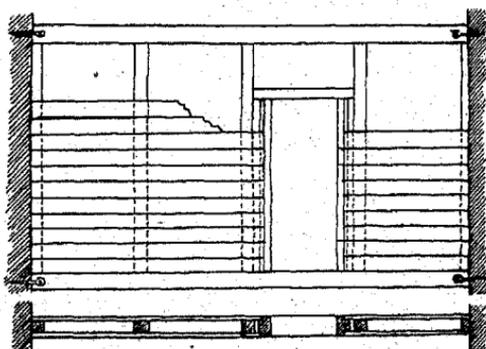


Черт. 64

имеется шпунт, в который запускаются вертикально стоящие горбыли или  $2\frac{1}{2}$  дюймовые доски; как те, так и другие собираются в четверть, а при высоких перегородках добавляются еще и шипы, располагаемые на 2 аршина один от другого в шахматном порядке. Поверх горбылей или

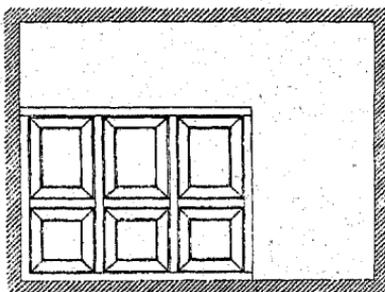
досок делается обрешетка из драни и штукатурка с обеих сторон. Это наилучший тип промежуточных перегородок.

Обшивные перегородки состоят из обвязок, в которых устанавливаются стойки из 4-х вершкового леса, обтесанного на 2 канта, на расстоянии 2-х аршин одна от другой; по стойкам делается обшивка с обеих сторон 1 дюймовыми досками в горизонтальных рядах и затем штукатурка по обрешетке. Этот тип перегородок, очень распространенный в частной строительной практике, на казенных работах в России запрещен, как более опасный в пожарном отношении (черт. 65).



Черт. 65

В обоих случаях, т. е. в плотничных и обшивных перегородках, во избежание коробления досок, могущем вредно отзываться на штукатурке, доски, как  $2\frac{1}{2}$  дюймовые в первом, так и дюймовые во втором случае, при употреблении



Черт. 66

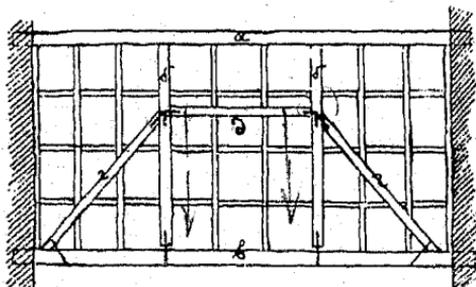
в дело слегка раскалываются топором. Гладкие или не штукатуренные перегородки делаются также, как и предыдущие, только материал, идущий на них, остругивается и не раскалывается.

Во всех трех случаях обвязки в кладку не заделываются и держатся только закрепками.

Филенчатые столярные перегородки состоят из тщательно оструганных обвязок, из вертикальных и горизонтальных частей, промежутки которых заполняются филенками с более или менее сложными профилями. Обыкновенно это бывают небольшие, иногда не достигающие до потолка перегородки (черт. 66).

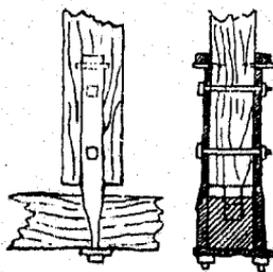
### Висячие перегородки.

В случае высокой перегородки, вес ее может быть настолько велик, что находящиеся под нею балки могут дать прогиб; в этом случае делают висячую перегородку (черт. 67).



Черт. 67

Из чертежа видно, что верхняя обвязка *a* подперта двумя бабками *б* и *б*, к которым, при помощи хомутов (черт. 68), подвешена нижняя обвязка или затяжка *в*. Бабки подперты подкосами *г* и *г*, а последние расперты ригелем *д*. Таким



Черт. 68

образом, получается шпренгельная ферма, усиленная необходимыми поковками; хомутами в соединении нижней обвязки с бабками и подкосами и накладками с болтами в точках пересечения бабок с подкосами и ригелем. Здесь все давление перегородки передается на опорные точки стены и ни-

железачащие балки не несут никакой нагрузки. Здесь обе обвязки заделываются своими концами в кладку стен.

Металлические перегородки в гражданской архитектуре употребляются очень редко и, если делаются, то в большинстве случаев из волнистого железа или из проволочной сетки по каркасу из углового железа.

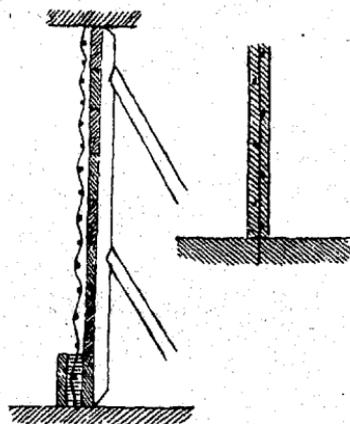
### Железо-бетонные перегородки.

Основанием их употребления служат свойства железа и цемента:

- 1) железо, окруженное цементом, не ржавеет,
- 2) большая сила сцепления между железом и цементом,
- 3) ничтожная разница в их коэффициентах расширения.

Эти перегородки, вследствие их ничтожного веса, при толщине в  $1\frac{1}{2}$ —2 дюйма и громадной прочности, в последнее время начали все более и более распространяться.

Они состоят из железных прутьев  $\frac{1}{4}$  дюйма в диаметре, натянутых горизонтально и вертикально на расстоянии около 3—4 дюймов один от другого. В пересечениях они кое где соединяются тонкой проволокой (черт. 69). По установке



Черт. 69

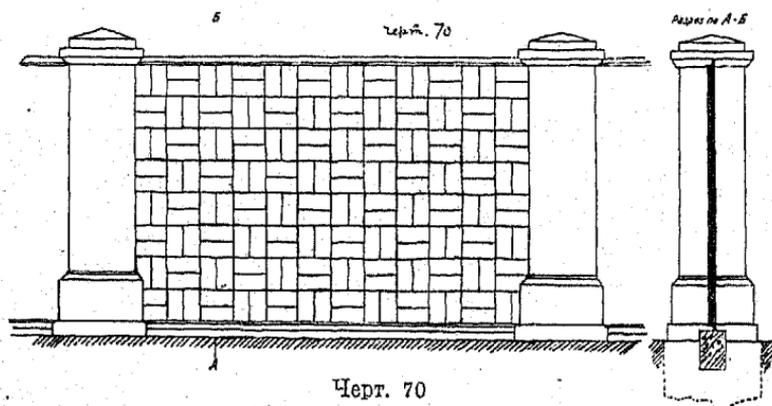
проволок или арматуры с одной стороны устанавливается вертикальная палуба в расстоянии около 1 дюйма от проволоки и затем, начиная снизу с другой стороны, по одной доске устанавливается другая палуба. Ставится нижняя доска и промежуток за нею заполняется бетоном, затем ставится 2-ая доска и опять заполняется бетоном, затем третья и т. д. до верха.

Иногда довольствуются одной палубой и на нее набрасывается через арматуру слой бетона в  $1\frac{1}{2}$ —2 дюйма и затирается. Через несколько дней палуба снимается и обе поверхности заштукатуриваются начисто раствором.

### 18. Ограды и заборы.

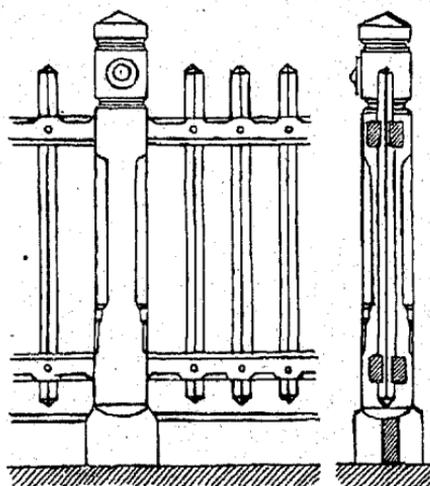
Каменные, кирпичные или бетонные ограды — это те же стены, но отдельно стоящие, не несущие никакой нагрузки, а значит и поперечные размеры их могут быть доведены до наименьших размеров, зависящих только от прочности употребляемых в дело материалов. Фундаменты их должны подчиняться общим требованиям фундаментов относительно глубины промерзания грунта и постановки их на материке. Вопрос о нагрузке в данном случае отпадает, т. к. сопротивление даже самого слабого грунта во всяком случае во много раз превысит величину давления от собственного веса забора.

Скажем несколько слов только об очень тонких кирпичных и железобетонных оградах. В последнее время в Петрограде



в заводско-фабричном строительстве вошли в большое употребление кирпичные ограды толщиной в  $\frac{1}{4}$  кирпича. Между каменными, кирпичными или бетонными столбами, при расстоянии между ними в 4— $4\frac{1}{2}$  аршина (3 метра) устраивается заполнение в  $\frac{1}{4}$  кирпича, т. е. кирпичем, поставленным на ребро толщиной всего в  $1\frac{1}{2}$  вершка. Конструкция состоит в следующем: между столбами закладываются два прогона — верхний и нижний — из углового железа и между ними натягиваются вертикально 2 миллиметровые проволоки на расстоянии одного кирпича, т. е.

6 вершков (25 сант.) одна от другой (черт. 70). По нижнему уголку между проволоками укладываются на цементном растворе по два кирпича на ребро попеременно: первая пара горизонтально, вторая вертикально и т. д. По укладке первого ряда парных кирпичей, по их верху, в переплет с вертикальными проволоками, натягивается горизонтальная проволока, концы которой запускаются в швы кладки; затем идет подливка на том же цементном растворе второго ряда парных кирпичей на ребро, в шахматном порядке в отношении 1-го ряда; натягивается 2-ая горизонтальная проволока подобно первой и т. д. идет работа до верхнего уголка. Из чертежа ясно, что как расстояние между столбами, так и между верхним и нижним угловым железом должно быть подсчитано так, чтобы в обоих направлениях укладывалось бы парное число кирпичей. По окончании заполнения пространств между столбами, весь забор штукатурится с обеих сторон, желательно цементным раствором.



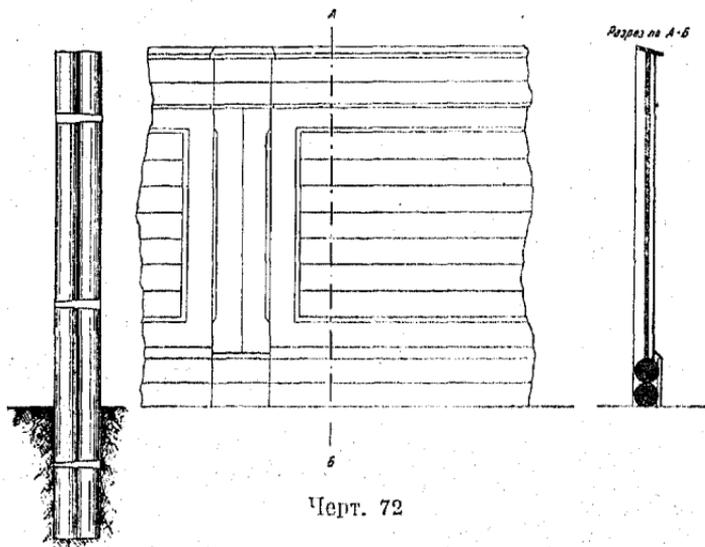
Черт. 71

Железобетонные заполнения между столбами ограды делаются по принципу железобетонных перегородок.

Деревянные ограды могут быть подразделены на легкие или полисадники высотой не более 2-х аршин и на постоянные деревянные заборы высотой до 4-х аршин, напр. типа утвержденного для города Петрограда Городскою Управою.

Устройство как первого, так и второго ясно из чертежа 71 и 72. Горизонтальные бруски в полисаднике, через которые

пропущены решетины и горизонтальные бревна, лежащие внизу между столбами постоянного забора, называются *замятинами*. Как в первом, так и во втором случаях



столбы должны быть опущены ниже линии промерзания грунта и нижние концы их обжигаются или обмазываются смолою во избежание скорого загнивания.

### III. АРКИ И СВОДЫ.

Сводом называется каменный или кирпичный массив, имеющий некоторую кривую поверхность, перекрывающий некоторое пространство и опирающийся на несколько стен или столбов. В случае перекрытия отверстия в стене или пространства между двумя только столбами, перекрытие носит название арки или перемычки. Единственные действительно несгораемые перекрытия — это каменные и кирпичные своды.

#### 19. Общие понятия.

Все своды могут быть разделены на две группы: **цилиндрических** и **сферических**.

**Цилиндрический** свод получается перемещением плоской кривой, *образующей* или *направляющей*, по прямой или криволинейной *производящей*; **сферический** же свод получается вращением кривой вокруг прямой оси вращения.

Во всех сводах, каковы бы они не были, принята одна общая номенклатура отдельных частей.

1) Стены, на которые опирается свод, называются *опорами* или *опорными стенами* (А и А черт. 73).

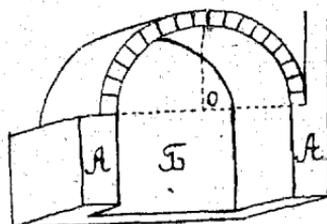
2) Стены, закрывающие свод с боков и не несущие нагрузки свода — *щечковыми стенами* (Б — черт. 73).

3) Каждый отдельный камень свода — называется *клином* свода. Высший клин свода называется *замком свода*.

4) Сочетание всех клиньев свода называется *сводом* или *телом свода*.

5) Всякое положение образующей кривой называется кривой *направляющей* свода.

6) Высшая точка кривой направляющей называется *вершиной свода*, а линия, соединяющая все вершинные точки кривых свода, — называется *шелыгой*.



Черт. 73

7. Поверхность свода, нижняя и верхняя, наз. *внутренней* и *внешней* поверхностью свода. Если двукривая — полукруг, то линия движения его центра будет *осью свода*, определяющей длину свода.

8. Верхняя плоскость кладки опорных стен наз. *пятою* или *опорою*, нижняя же часть свода, соприкасающаяся с пятою, наз. *начало свода*. Плоскость, их разделяющая, наз. *начальной* или *пятовой плоскостью*.

9. *Пролетом* свода наз. расстояние между опорными стенами.

10. *Подъемом* или *стрелю* свода наз. наибольшее вертикальное расстояние от плоскости начал до шелыги свода.

11. Промежуток двух смежных клиньев наз. *швом*. Швы, перпендикулярные к направляющей кривой, наз. *стыковыми швами*, а параллельные направляющей кривой — *сопрягающими*.

12. Толщина свода определяется длиной шва между внутренней и внешней поверхностями свода.

13. *Пазухой* свода наз. пространство между внешней поверхностью свода и продолженной стеной опоры; кладка, ее заполняющая, наз. *забуткою*.

### Разные виды сводов.

А. Цилиндрические своды бывают:

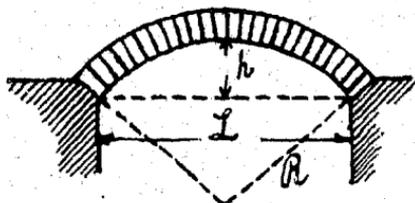
- а) Полные, пологие и плоские.
- б) Сомкнутые и парусно-сомкнутые.
- в) Лотковые своды.
- г) Зеркальные своды.
- д) Крестовые своды.
- е) Готические своды.

Б. Сферические своды бывают:

- а) Купольные своды.
- б) Парусные своды полные и плоские.
- в) Боcharные своды.

### Кривые направляющих и их вычерчивание.

У направляющей полукруглой отношение  $\frac{h}{L}$  изменяется



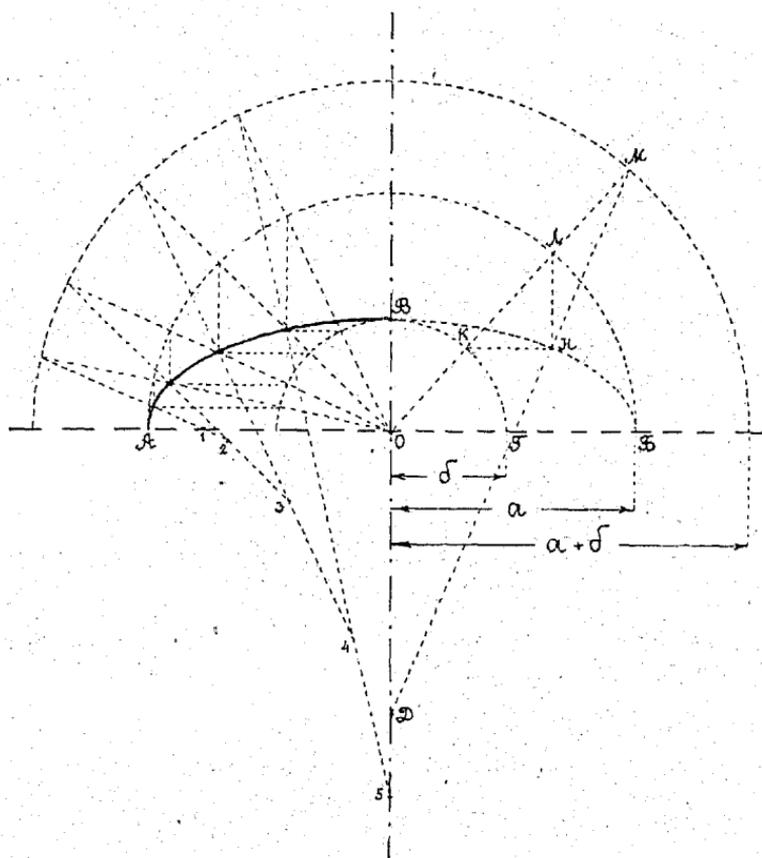
Черт. 74

от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{12}$ . Кривые с подъемом меньше половины пролета — *сжатые кривые*; с подъемом более половины пролета — *возвышенные кривые* (черт. 74). Круговые своды или арки с подъемом более  $\frac{1}{6} L$  — условимся наз. *пологими*; с подъемом  $h$  менее  $\frac{1}{6}$  до  $\frac{1}{12}$  — *плоскими*. Сжатые и возвышенные кривые можно подразделить на:

1. Кривые, состоящие из дуг круга: *коробовые, овальные, овоидальные и стрельчатые*.
2. *Эллиптические*
3. *Параболические* и
4. *Ползучие*.

## Построение коробовых кривых.

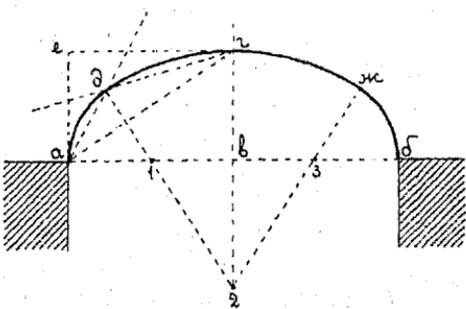
Коровые кривые имеют много способов начертания. Наиболее полный, для начертания коровой кривой с произвольным нечетным количеством центров, показан на черт. 75.



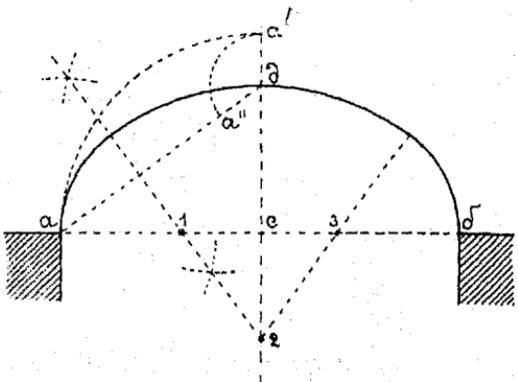
Черт. 75

По заданным полуосям кривой строят из одного центра на прямой линии три полуокружности с радиусами равными  $a$ ,  $b$  и  $a + b$ . Проведя произвольно направленный радиус  $OM$ , получим точки пересечения с полуокружностями  $K$ ,  $L$  и  $M$ ; если из точек  $K$  и  $L$  проведем линии  $KN$  и  $LN$ , параллельные горизонтальной и вертикальной осям, то их точка пересечения  $N$  будет одной из точек искомой кривой; линия  $MN$  будет нормальной к касательной, проведенной через данную точку кривой. Таким же самым построением мы можем определить произвольное число точек искомой кривой. Продолжив нормаль-

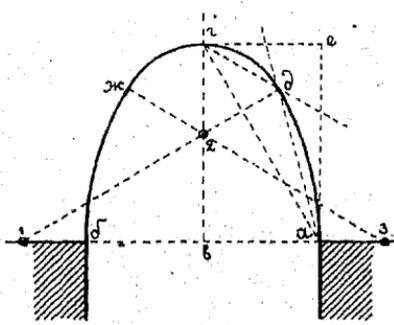
ную  $MH$  до пересечения с осями в точках  $\Gamma$  и  $D$  получим центры для частей дуг коробовой кривой. Дуги  $BH$  и  $BH$ , описанные из центров  $\Gamma$  и  $D$  радиусом  $\Gamma H$  и  $DH$  составят кривую половины 3-х центреной коробовой кривой. На левой половине чертежа показано тоже построение для 9-ти центреной кривой.



Черт. 76 а



Черт. 76 в



Черт. 76 б

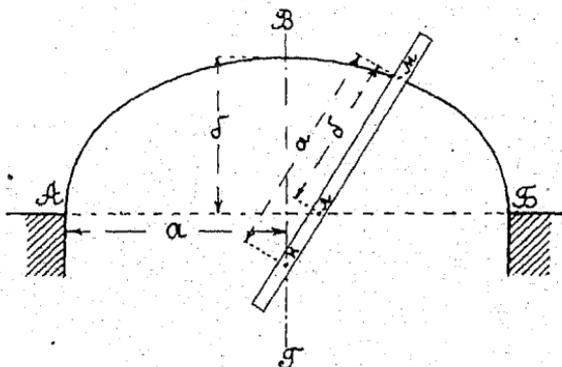
Наиболее употребительные в практике коробовые кривые о трех центрах. Способов начертания их много. На черт. 76, а, б и в показаны два наиболее употребительных способа. Черт. 76 а и б показывает одно и тоже построение для разных соотношений полупролета и высоты кривой. На полупролете  $av$  и высоте  $вг$  строится прямоугольник и проводится диагональ  $аг$ ; углы  $eaг$  и  $ega$  делятся пополам и из точки пересечения биссектрис  $д$  опускается перпендикуляр и продолжается до пересечения с горизонтальной и вертикальной осями в точках 1 и 2, каковые и будут искомыми центрами. Отложив от средней точки и величину  $в-3$  равную  $в-1$ , получим третий центр. Проведя из центров 1 и 3 радиусом  $1-д$  дуги  $ад$  и  $бж$ , а из центра 2

радиусом  $2-g$  дугу  $дгж$ , получим искомую коробовую кривую  $адгжб$ .

Черт. 76в дает другой способ начертания той же кривой. На пролете  $аб$  требуется начертить трех центренную коробовую кривую с высотой под'ема  $сд$ . Проводим из точки  $с$  четверть окружности радиусом  $ас$  до точки  $а'$  и, проведя прямую  $ад$  от точки  $д$ , откладываем величину  $да''$  равную  $да'$ ; остаток  $а а''$  делим пополам и из середины проводим перпендикуляр к линии  $а а''$  до пересечения ее с обеими осями в точках 1 и 2, которые и будут искомыми центрами. Остальная часть построения видна из чертежа.

### Построение эллиптических кривых.

Черт. 77а показывает способ начертания при помощи линейки. Заданные полуоси  $а$  и  $б$  откладываются на линейке от точки  $М$  до точек  $К$  и  $Л$ . Если мы установим линейку таким образом, чтобы точка  $К$  лежала на вертикальной оси, а точка  $Л$  на горизонтальной, то точка  $М$  будет одной из точек искомой эллиптической кривой. Установив точку  $М$  у точки  $Б$ , передвигая точку  $М$  вверх и влево и наблюдая,

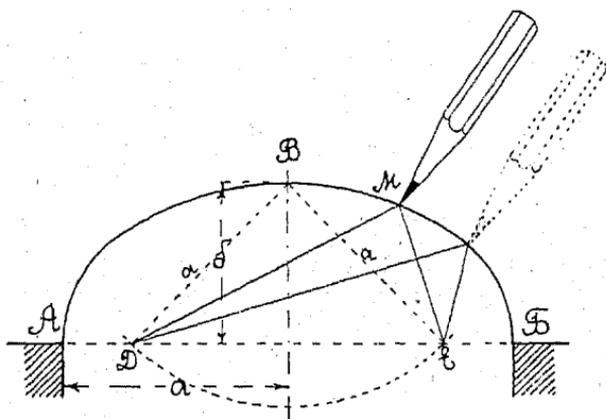


Черт. 77а

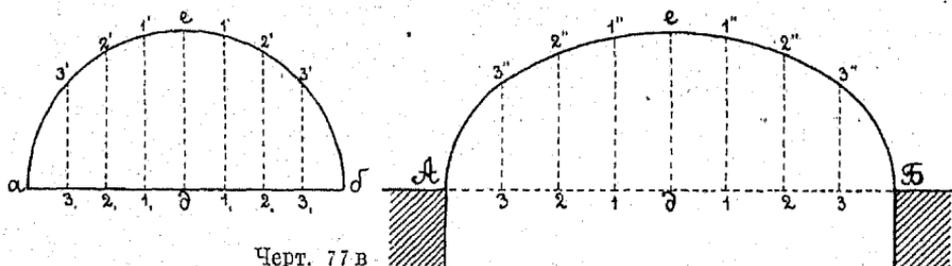
чтобы точки  $Л$  и  $К$  оставались бы на сказанных осях, получим ряд положений точки  $М$ , соответствующих положению точек эллиптической кривой. Полученные точки соединяются плавной кривой линией или от руки, или при помощи лекала.

Черт. 77б дает способ начертания эллиптической кривой при помощи нитки. При данных полуосях  $а$  и  $б$  сначала

находятся фокусы эллипса  $D$  и  $E$ , для чего из точки  $B$  горизонтальная ось засекается радиусом равным большой полуоси  $a$  в точках  $D$  и  $E$ . В эти точки забиваются булавки или кнопки и к ним привязывается нитка, длина которой равна  $2a$  или большой оси. Натянув нитку остро очиненным карандашом, мы получим одну из точек  $M$  эллипсиса. Проведя карандашом с натянутой ниткой от точки  $A$  до точки  $B$ , мы очертим карандашом эллиптическую кривую.



Черт. 77б



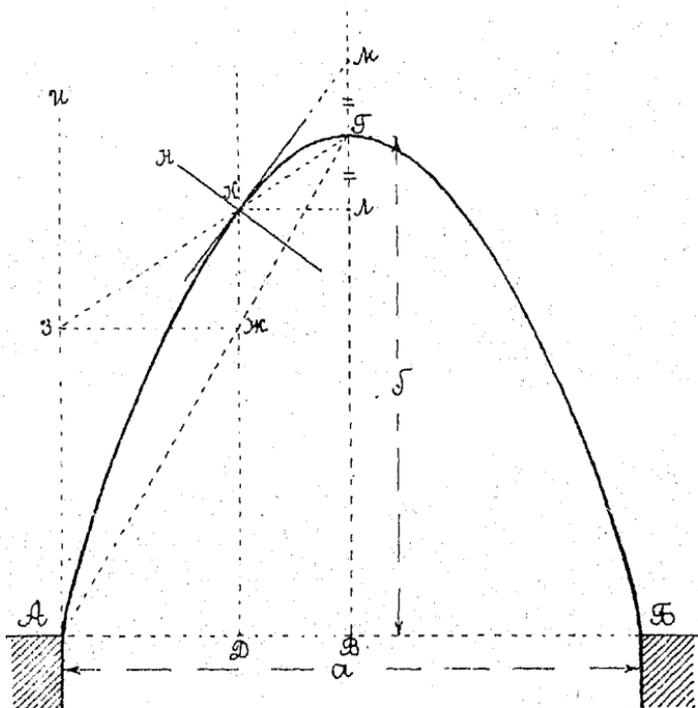
Черт. 77в

Черт. 77в дает способ начертания эллиптической кривой при помощи полуокружности. Требуется построить кривую на пролете  $AB$  с высотой равною  $de$ . В стороне описывается полуокружность радиусом  $de$ . Полученный диаметр делится на произвольное число равных частей и на то же число делится и пролет  $AB$ . Из точек делений возстанавливаются перпендикуляры и на соответствующих перпендикулярах пролета откладываются величины отрезков перпендикуляров на полуокружности между диаметром и кривою,

т. е. величины  $3-3'$ ,  $2-2'$ ,  $1-1'$  и т. д. Полученный ряд точек над пролетом  $AB$  —  $3''$ ,  $2''$ ,  $1''$ ,  $e$ ,  $1''$ ,  $2''$  и  $3''$  будет рядом точек эллиптической кривой, соединив которые плавной кривой от руки или по лекалу, получим искомую кривую.

### Построение параболических кривых.

При данных пролете  $AB$  или  $a$  и высоте  $BГ$  или  $b$ , построение делается следующим образом (черт. 78). Проводятся линии  $AG$  и перпендикуляр  $AI$ , затем из произвольной точки  $D$ , взятой на линии  $AB$  восставляется перпендикуляр к линии  $AB$ ; из точки пересечения его с линией  $AG$  про-



Черт. 78

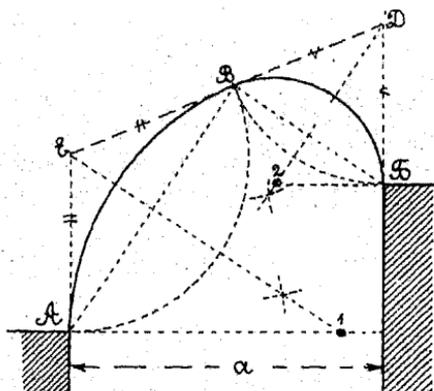
водят горизонтальную линию  $ЖЗ$  до пересечения в точке  $З$  с перпендикуляром  $AI$ ; точку  $З$  соединяют с точкою  $Г$  линией  $ЗГ$  и пересечение последней с продолженным перпендикуляром  $ДЖ$  в точке  $К$  и дает точку, лежащую на искомой параболической кривой. Из точки  $К$  проводится горизонтальная линия  $КЛ$  до пересечения с вертикальной осью; отложив отрезок  $ЛГ$  вверх от точки  $Г$  до точки  $М$

и соединив  $M$  с  $K$ , получим направление касательной прямой к параболе в точке  $K$ , а перпендикуляр  $KH$  в точке  $K$  к касательной  $KM$  будет нормалью линией к параболе в точке  $K$ .

### Начертание кривых ползучих сводов.

На черт. 79а показан случай, когда заданы пролет  $\alpha$ , положение одной опоры  $A$  и касательная к искомой кривой, причем длина касательной  $ED$  больше расстояния  $AE$ .

Проводится перпендикуляр  $AE$  и из точки  $E$ , как из центра, описывается радиусом равным  $AE$  дуга  $AB$ , иначе говоря, на касательной  $ED$  откладывается отрезок  $EB$  равный  $AE$ . Угол  $AEB$  делится пополам и точка пересечения биссектрисы с горизонтальной линией, проведенной через точку  $A$ , будет центр № 1 дуги, проведенной из этого центра радиусом  $A-1$ , составляющей часть кривой ползучего свода. От точки  $D$ , пересечения касательной с продолженным направлением правой стены, на которой должна быть вторая опорная точка кривой свода  $B$ , откладывают вниз по направлению стены величину  $DB$ , равную отрезку касательной  $VD$  и таким

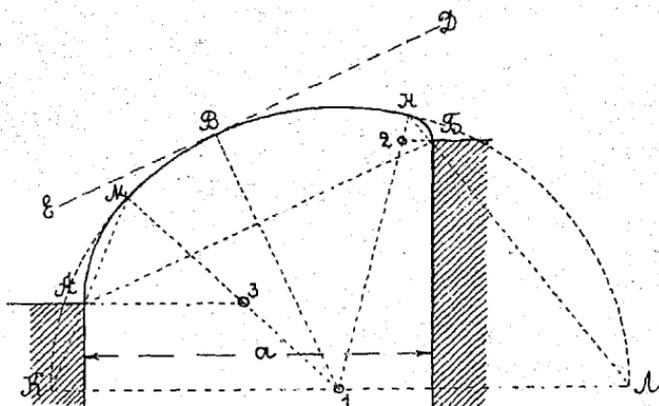


Черт. 79 а

образом находят точку  $B$  т. е. вторую опору. Точка пересечения биссектрисы угла  $ВДБ$  с горизонтальной линией, проведенной через точку  $B$ , даст центр № 2 и дуга, проведенная от этого центра радиусом равным  $2-B$  будет второй частью искомой кривой ползучего свода.

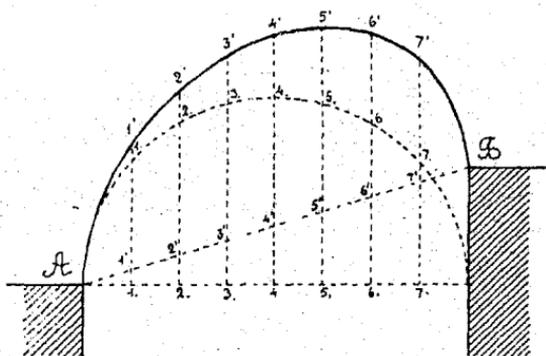
На черт. 79б показан случай, когда заданы обе точки опоры и положение касательной к кривой, параллельное плос-

кости начал ползучего свода. В этом случае кривая состоит из трех дуг круга и описывается из 3-х центров. Из произвольной точки 1 описывается полуокружность касательная к данной касательной с таким расчетом, чтобы обе точки опоры *A* и *B* приходились бы внутри полуокружности.



Черт. 79 б

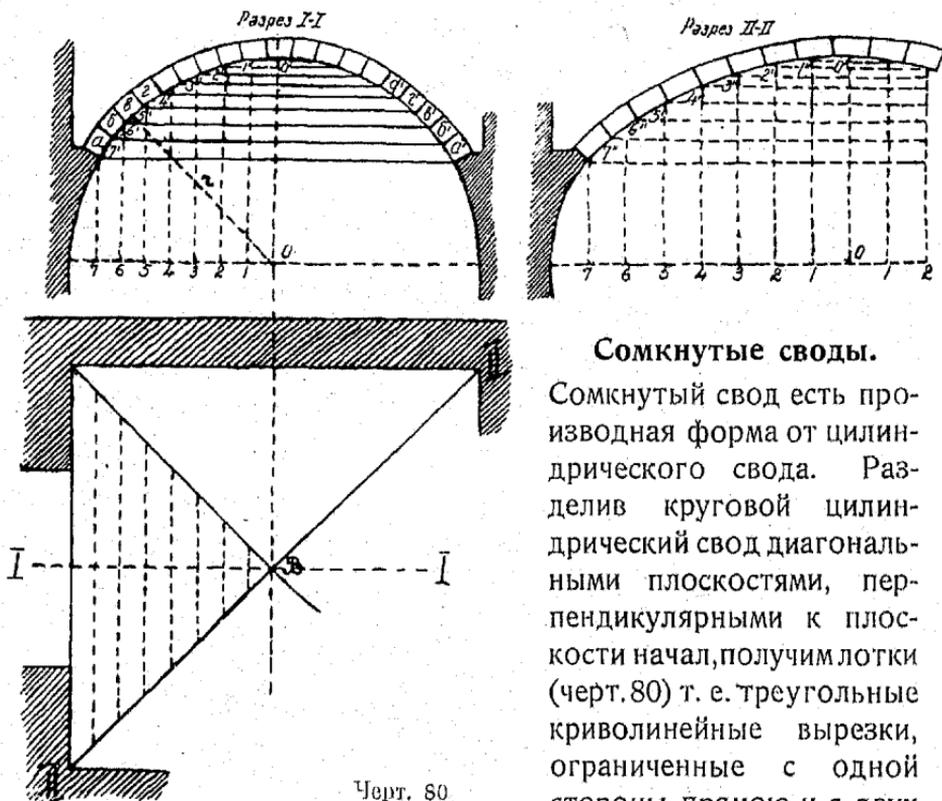
Точка *A* соединяется с точкою *K* и линия соединения продолжается до пересечения с окружностью в точке *M*; точка *B* соединяется с точкою *L* и линия *LB* продолжается до пересечения с окружностью в точке *H*. Точки *M* и *H* соединяются с центром № 1 ранее описанной полуокружности и



Черт. 79 в

точки пересечения этих линий с горизонтальными линиями, проведенными через точки *A* и *B*, и будут искомые центры № 2 и № 3. Из центра № 3 проводится дуга *AM*, из № 1 уже имеется проведенная дуга *MВН* (часть полуокружности) и из центра № 2 дуга *НВ*, что вместе дает искомую кривую ползучего свода.

Черт. 79в дает способ построения кривой ползучего свода по ординатам. Дан пролет и положение обеих точек опор *A* и *B*. Проводится на чертеже линия начал *AB* и линия пролета; на линии пролета описывается, как на диаметре, полуокружность и диаметр делится на произвольное число равных частей, положим в данном случае 8. Из точек делений 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 восстанавливаются перпендикуляры вверх от диаметра и от полученных точек пересечения этих перпендикуляров с линией начал 1', 2', 3', 4', 5', 6' и 7' по перпендикулярам вверх откладываются соответствующие отрезки перпендикуляров между диаметром и дугою полуокружности 1—1., 2—2., 3—3., 4—4., 5—5., 6—6. и 7—7. и таким образом получают верхние точки 1', 2', 3', 4', 5', 6', и 7', которые и будут точками искомой кривой ползучего свода. Соединив их плавной кривой линией от руки или по лекалу, получим искомую кривую.



Черт. 80

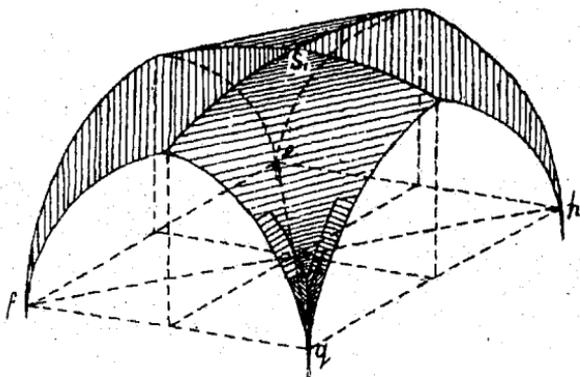
### Сомкнутые своды.

Сомкнутый свод есть производная форма от цилиндрического свода. Разделив круговой цилиндрический свод диагональными плоскостями, перпендикулярными к плоскости начал, получим лотки (черт. 80) т. е. треугольные криволинейные вырезки, ограниченные с одной стороны прямою и с двух

сторон кривыми линиями. Такими лотками, сходящимися в одной точке, можно перекрыть пространство, ограниченное



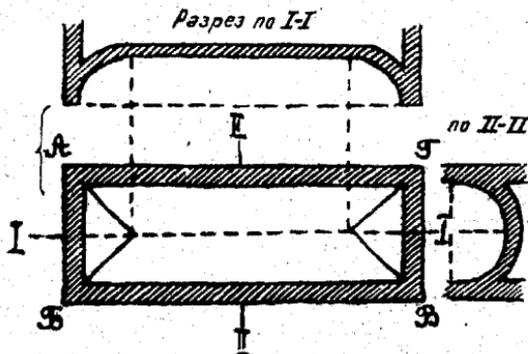
кнутым сводом, кривая направляющая которого есть четверть окружности и представлена на чертеже 82 в совмещении с горизонтальной плоскостью. Разделим стороны  $ab$ ,  $bc$  и т. д. в точках  $e$ ,  $f$ ,  $g$ ,  $h$  пополам, и проведем  $ef$ ,  $fg$ ,  $gh$  и  $he$ , которые можно рассматривать как следы вертикальных плоскостей, отрезающих треугольники лотков — части  $aef$ ,  $fdg$  и т. д. Откинув отрезанные части, получим парусно-сомкнутый свод над квадратом  $efgh$ , изометрический вид которого изображен на чертеже 83. Начальные точки  $e$ ,  $f$ ,  $g$ ,  $h$ ,



Черт. 83

как лежащие на опорных стенах основного сомкнутого свода, находятся в одной горизонтальной плоскости, именно в плоскости начал свода.

Значит достаточно иметь только столбы или колонны в углах.



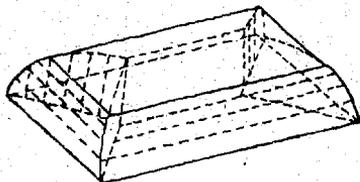
Черт. 84

В промежутках между опорными столбами обыкновенно перекидываются подпружные арки, необходимые для под-

держания ничем не подпертой кладки лотковых частей перекрытия.

**Лотковый свод** (черт. 84) есть сомкнутый свод, раздвинутый в одном направлении со вставленной частью кругового цилиндрического свода. Кладка всегда нормальная.

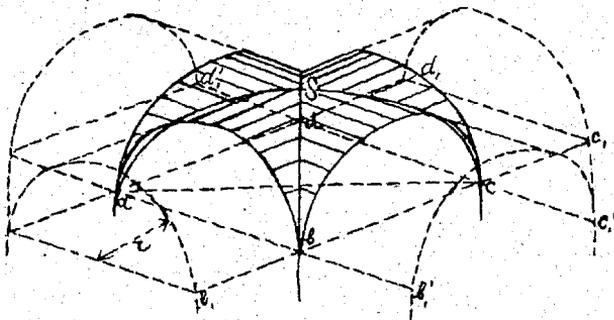
**Зеркальный свод** (черт. 85) есть лотковый свод, усеченный горизонтальной плоскостью ниже щельги. Нижняя



Черт. 85

часть называется *поддугой*, а горизонтальная — *зеркалом*. Наибольшая ширина зеркала 5 арш. с подъемом в  $\frac{1}{16}$ . Кладка всегда на цементном растворе. Пяты выпуклые.

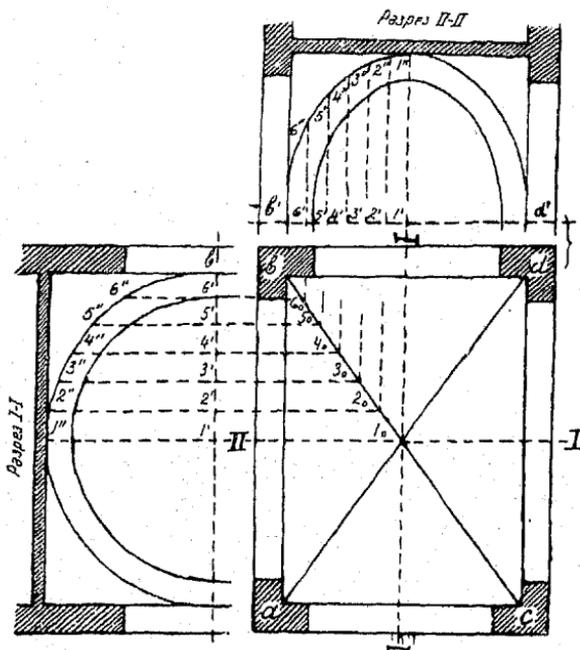
**Крестовый свод** (черт. 86). Самый распространенный тип сводов, применяемый для покрытия квадратных, прямоугольных и многоугольных помещений. Наипростейший вид



Черт. 86

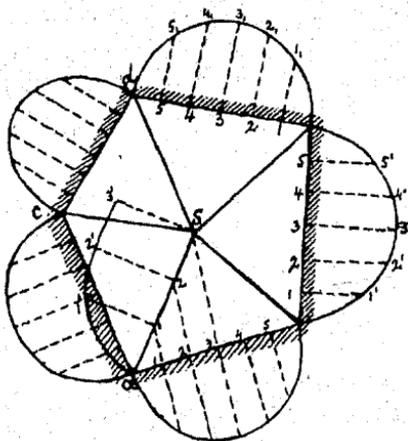
получается от пересечения двух полных цилиндрических сводов — наз. прямым, круговым, крестовым сводом и состоит из четырех *распалубок*, соединяющихся в вершине в одной точке. Сплошных стен не требуют, так как давление передается исключительно на углы и достаточно иметь по углам столбы или колонны, щеквые же стороны могут забираться тонкими стенами. Удобное расположение дверей и окон, а значит и освещение подсводного пространства. Для вычерчивания разрезов свода при прямоугольном поме-

щении задаются одной из щечковых кривых и по ней определяют вторую (черт. 87). В случае многоугольника, опре-



Черт. 87

деляют его центр тяжести и в стороне задаются какой нибудь полуокружностью, делят ее диаметр, положим на

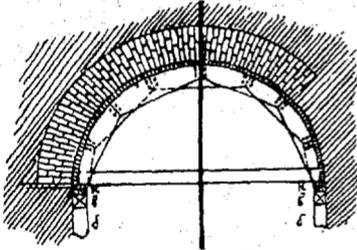


Черт. 88

6 равных частей, из которых восстанавливают перпендикуляры до пересечения с окружностью и по ним строят щечковые кривые всех сторон многоугольника (черт. 88).

## 20. Пяты сводов.

Пята свода, как сказано выше, есть часть верхней поверхности опорной стены, на которой лежит начало свода. Пяты бывают *горизонтальные* (черт. 89), *наклонные* (черт. 90), *выпускные* (черт. 91), *свешивающиеся* (черт. 92), *ступенчатые* (черт. 93).

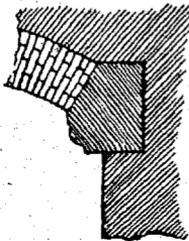


Черт. 89

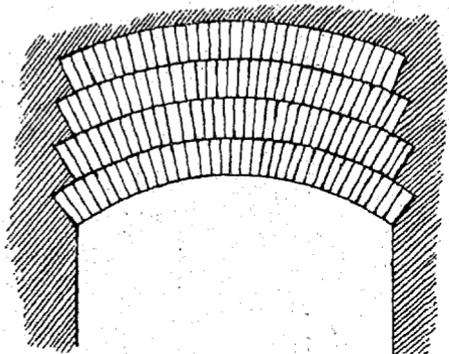
Черт. 91



Черт. 90

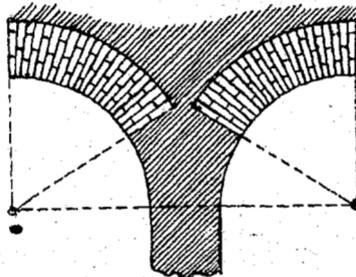


Черт. 92



Черт. 93

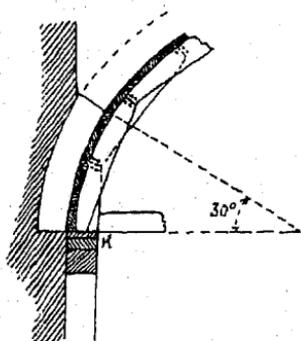
Своды строятся или одновременно с возведением стен, или по окончании кладки всех стен. В последнем случае в стенах оставляют так называемые *выдры* или борозды, служащие пятами будущих сводов. В этом случае горизонталь-



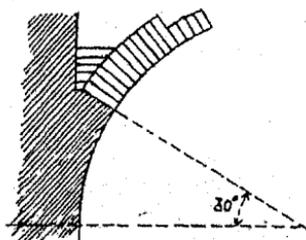
Черт. 94

ные пяты, как занимающие много места, неудобны, так как борозды, оставляемые для них в толще стены, сильно ослабляют стены. Кроме того, бывают случаи, когда их нельзя устроить из за недостатка места, как это видно на черт. 94,

где два свода или две арки опираются на одну и ту же стену или столб. В этих случаях всегда следует отдавать преимущество выпускным пятам. Кроме того, выпускные пяты имеют еще то преимущество, что при кладке сводов по окончании кирпичной кладки стен, сама кладка сводов производится значительно тщательнее и легче поддается техническому надзору во время работы (черт. 95 и 96). Наклонные

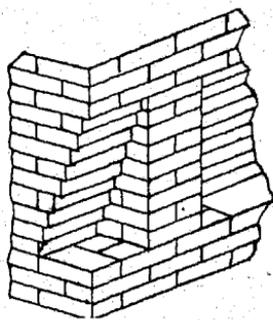


Черт. 95

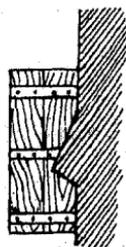


Черт. 96

пяты делают обыкновенно у перемычек. Свешивающиеся пяты (черт. 92) обыкновенно делают в целях архитектурной обработки внутренней части здания и делают из естественного камня, из отдельных единичных крупных камней или же отливаются из бетона. Ступенчатые пяты устраиваются при кладке очень толстых сводов в несколько отдельных рядов кирпича для получения возможно однообразной осадки отдельных кирпичных рядов.



Черт. 97



Черт. 98

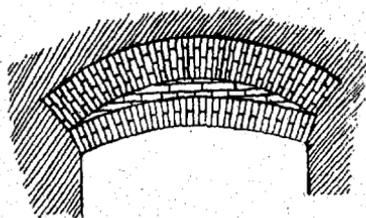
В тех случаях, когда в толще стены приходится оставлять более или менее значительную выдру для горизонтальных пят свода, во избежание слишком большого ослабления стены, от места до места, аршина на 3 один от другого, вы-

водятся небольшие столбики в один кирпич толщиной, называемые *бычками*, которые затем при кладке свода постепенно снимаются (черт. 97).

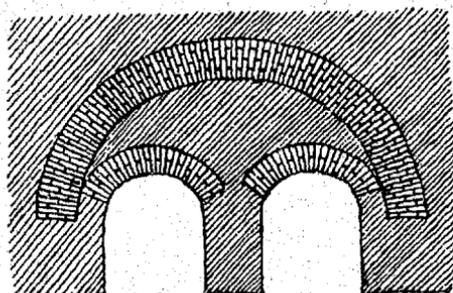
Выпускные пяты возводятся одновременно с кладкою стены, выдвигаемыми внаружу горизонтальными рядами кирпичей; для получения правильной формы выпускных пят обыкновенно употребляются деревянные шаблоны, сколоченные из досок на планках гвоздями, называемые *малками* (черт. 98).

### Разгрузные арки.

Когда хотят предохранить слабую плоскую перемычку (черт. 99) или слабую часть здания, как напр., при так называемых флорентийских окнах (черт. 100) от чрезмерно большой нагрузки стен верхних этажей, то над ними устраиваются так называемые *разгрузные арки*, те же арки, но с большим подъемом и более сильным поперечным сечением. Обе арки (черт. 99), как разгрузная, так и плоская, могут быть возводимы или последовательно — сначала разгрузная, затем ниже



Черт. 99



Черт. 100

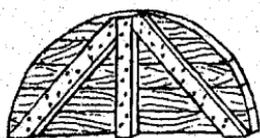
лежащая плоская, или при постройке здания возводится только первая, а вторая может быть возведена после. Во всяком случае промежутки между ними, заполняемый горизонтальными рядами кладки, должен заполняться не ранее окончания осадки здания, т. е. когда здание уже выведено под крышу. Только в этом случае разгрузная арка выполнит свое назначение. То же самое и с флорентийскими окнами: арки окон могут быть выведены непосредственно вслед за снятием кружал разгрузной арки, возводимой раньше арок окна, но промежутки между арками и внутренней поверхностью разгрузной арки может быть заполнен горизонтальными рядами кладки.

не ранее окончания осадки здания. В Софии неоднократно приходилось наблюдать на работах как раз обратный порядок работ: возводилась плоская перемычка и затем, в видах упрощения и экономии материала на кружала, над плоской перемычкой горизонтальными рядами кладки выводилась внутренняя кривая разгрузной арки и по ней клалась ее кладка. Таким образом устроенная разгрузная арка не только не принесет пользы, но, не имея под собою свободного пространства для осадки при принятии на себя всей вышележащей нагрузки, напротив, сконцентрирует на себе все давление и через лежащую под нею кладку передаст его полностью нижележащей плоской перемычке, чем только ухудшит ее положение.

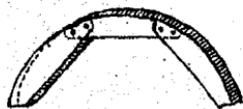
## 21. Кружала и палуба.

Для кладки перемычек, арок и сводов устраиваются особого рода подмости, состоящие из жестких ребер, называемых *кружалами* и досчатого по ним помоста, называемого *палубою*. Устройство их зависит от: 1. пролета свода, 2. материала кладки, 3. толщины свода и 4. от местных условий.

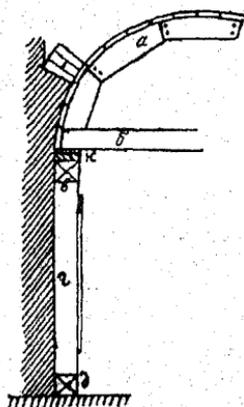
Простейший вид кружал будут кружала небольших перемычек или арок до 2-х аршин пролетом и состоят из одной доски (1—2 дюйма) или нескольких сбитых на 3-х планках (черт. 101). При пролете от 2 до 3-х аршин кру-



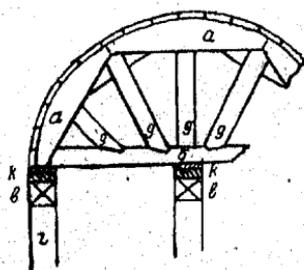
Черт. 101



Черт. 102



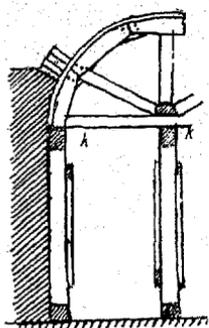
Черт. 103



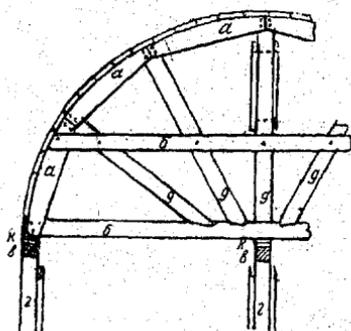
Черт. 104

жала делаются из *косяков* ( $2\frac{1}{2}$  дюйм. доски) в один ряд (черт. 102). При пролетах до 1,5 сажени добавляется *загвоздка* (черт. 103.) При пролетах от 1,5 до 2-х сажений

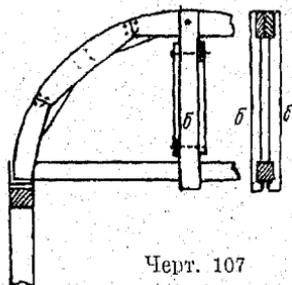
косяки в 2 ряда, причем стыки делаются в переплет и кружала усиливаются подкосами, врубаемыми в затяжку (черт. 104) или в особый прогон, укладываемый поверх затяжек (черт. 105). Кружала при пролетах от 2-х до 3-х саженей усиливаются, кроме подкосов, еще второю затяжкой, располагаемую приблизительно на половине их высоты (черт. 106). Когда



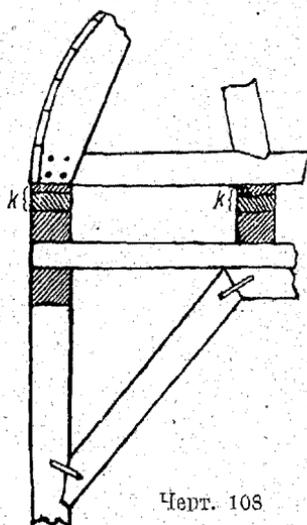
Черт. 105



Черт. 106



Черт. 107



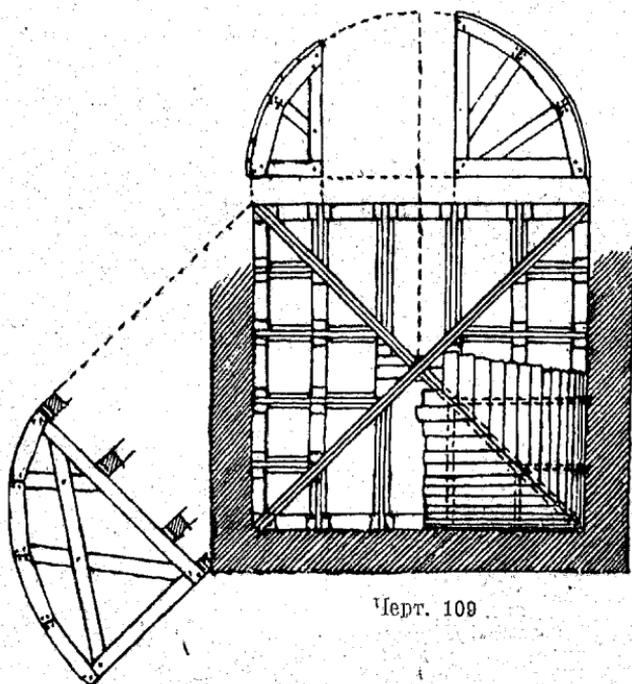
Черт. 108

почему либо нельзя ставить под кружалами средней стойки, то устраивают *висячие* кружала, подвешивая затяжку при помощи двойной бабки к верхним косякам (черт. 107), или устраивая их над *шпренгельною* фермою (черт. 108). Ставятся кружала обыкновенно на расстоянии от 1½ до 2 аршин (1 — 1½ метра), в зависимости от леса, употребляемого на палубу. Между ними и прогонами, на которых они устанавливаются

вливаются, подкладывают под каждый конец по два клина, благодаря которым их легко устанавливать точно на место, выверять их во время работы кладки свода и удалять по окончании работы. Для их устойчивости их расшивают раскосами. Палубу настилают обыкновенно из дюймовых досок, плотно приколачивая одну к другой. Иногда, в видах экономии леса, доски настилаются с зазором не более одного дюйма между досками, — но это ослабляет палубу.

### Расположение кружал в сомкнутом своде (черт. 109).

Сначала ставятся диагональные кружала эллиптической формы по одной диагонали целое, а по другой из 2-х половинок; затем устанавливаются на расстоянии 2-х аршин одно от другого вспомогательные кружала нормально к опорным стенам, состоящие из частей полуциркульной кривой, производящей свода. Палуба настилается параллельно опорным стенам. Соединение досок палубы на ребрах свода в ус.

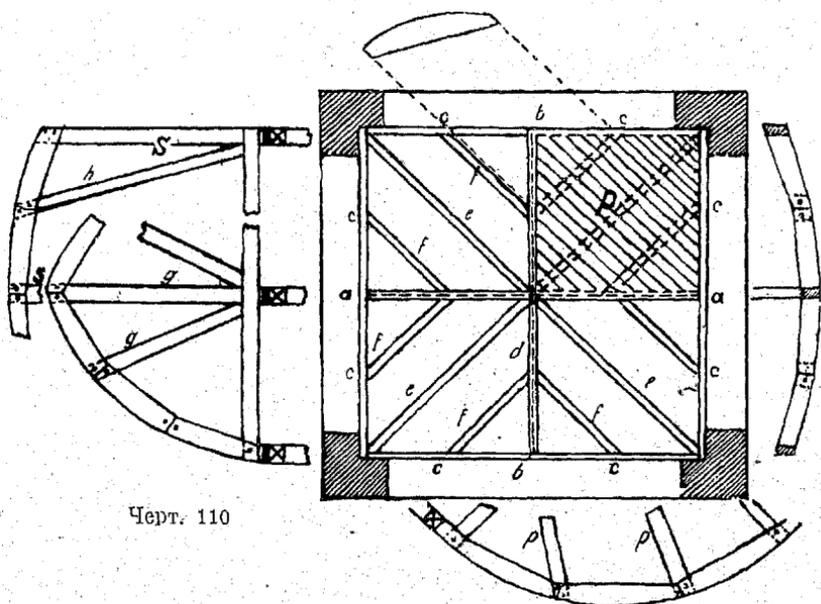


### Кружала парусно-сомкнутого свода (черт. 110).

Кривые кружала ребер свода *a, a, b* и *b* щечковых стрельчатых кружал *c, c* — эллиптические, кривые же остальных

кружал — диагональных  $e, e$  и параллельных им вспомогательных  $f, f$  — части полуциркулярной кривой.

1. Сначала устанавливаются щечковые стрельчатые кружала  $c, c, c$ , особенно прочные, так как на них опираются все остальные кружала. 2. Затем ставятся кружала ребер — одно целое  $bb$  и два полукружала  $a$  и  $a$ . 3. Ставятся 2 диагональные полуциркулярные полукружала  $e, e$ , и затем, в зависимости от размеров свода, устанавливается необходимое количество вспомогательных кружал  $f, f$  параллельно диагональным на расстоянии 2-х арш. одно от другого. Начертание кривых для кружал делается в следующем порядке: сначала чертится полуциркулярная кривая



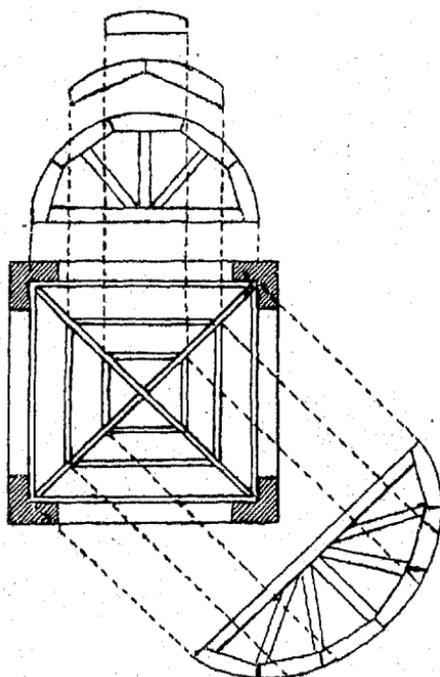
Черт. 110

диагонального кружала; по нему определяются точки эллиптических кривых кружал, ребер и щечковых и затем кривые вспомогательных кружал по основному же диагональному кружалу. Палуба настилается в направлении, перпендикулярном к диагональным кружалам.

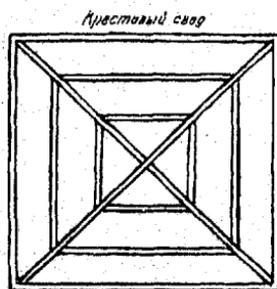
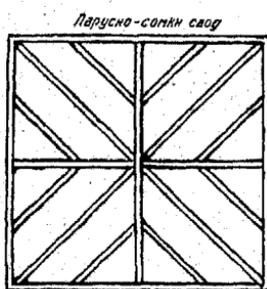
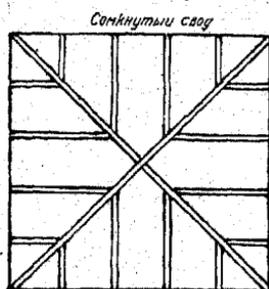
### Кружала крестового свода (черт. 111).

Диагональные кружала — эллиптические, щечковые же и вспомогательные, параллельные щечковым — полуциркулярные. Сначала вычерчивается полуциркулярная кривая щечкового кру-

жала, по этой кривой чертится эллиптическая кривая диагонального кружала и полуциркульные кривые вспомогательных кружал, примыкающих к диагональной. На черт. 112



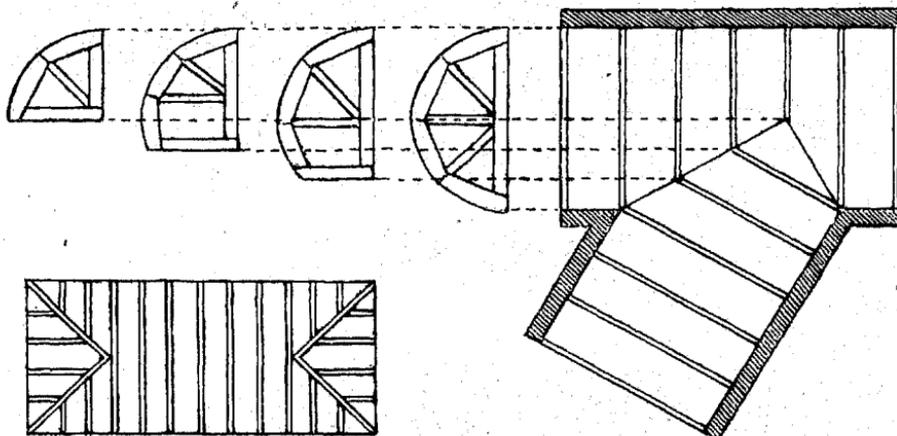
Черт. 111



Черт. 112

изображено схематическое расположение кружал в сомкнутом, парусно-сомкнутом и крестовом сводах. Черт. 113 показывает расположение кружал в лотковом своде, а черт. 114 в пересечении 2-х цилиндрических сводов. При устройстве кружал необходимо наблюдать, чтобы всякое полукружало или вспомогательное кружало имело бы в точке соприкосновения с глав-

ными кружалами свою особую вертикальную подпорку, чтобы нагрузка передавалась бы главным образом на подпорку, а не на главное кружало во избежание возможных деформаций в кружалах. Исключение может быть только для небольших вспомогательных кружал, состоящих из одной доски или одного косяка.

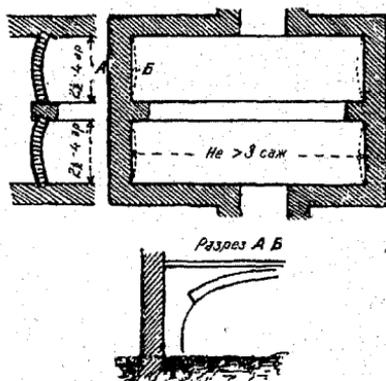


Черт. 113

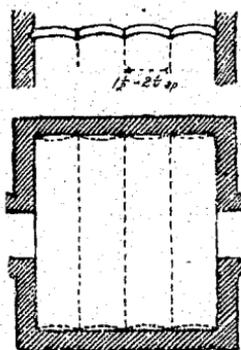
Черт. 114

## 22. Плоские цилиндрические своды.

Из цилиндрических сводов наиболее распространены плоские своды для отверстий до  $1\frac{1}{2}$  сажени (3 метров), с



Черт. 115



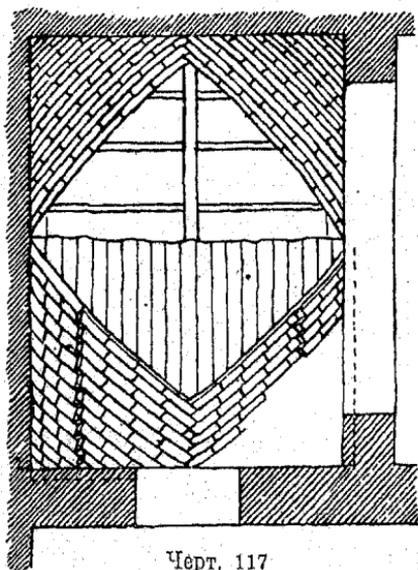
Черт. 116

подъемом в  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{12}$ ; чаще всего употребляется подъем в  $\frac{1}{8}$ . Для перемычек и сводов с пролетом в  $1\frac{1}{4}$  до  $1\frac{3}{4}$  аршина (от 0,85 до 1,25 метра) обыкновенно берут подъем в  $\frac{1}{9}$  и

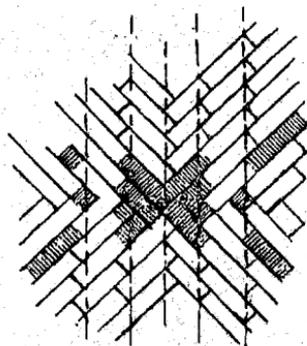
даже  $\frac{1}{12}$ . Для сводов разных складочных мест под'ем не должен быть менее  $\frac{1}{6}$ . Эти своды делаются между, так называемыми, подпружными арками или между двутавровыми балками (черт. 115 и 116).

**Кладка сводов.** Кладка бывает по одному из трех способов: 1) *нормальная*, 2) в *елку* и 3) *кольцевая*.

*Нормальная* кладка ведется по сплошной опалубке рядами, параллельными опорным стенам или шельге свода. Кладка в *елку* ведется рядами под углом в  $45^\circ$  к опорным стенам или к оси свода и производится одновременно со всех четырех углов. Замок состоит из 3-х, 4-х или 5 кирпичей. Кладку в елку можно производить без палубы по одним только кружалам, но располагая их на расстоянии не более  $1\frac{1}{2}$  аршин (1 метра) одно от другого и прибивая по одной доске близь пят и вдоль шельги. Этот способ требует более тщательной работы (черт. 117). Другой способ



Черт. 117



Черт. 118

кладки в *елку* (способ Брейтмана), начиная из середины к углам, но при сплошной палубе, применяется, главным образом, при разноцветном кирпиче, когда требуется получить с внутренней стороны свода кладку, исполненную по известному рисунку из цветных кирпичей (черт. 118). Преимущества елочного способа кладки:

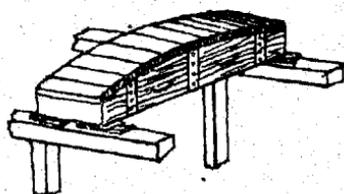
1. Сопрягающие швы расположены наклонно к оси свода, а потому опасное сечение или плоскость излома не получается сплошной, что наблюдается при обыкновенном нормальном способе кладки.

2. Осадка сводов меньше, вследствие незначительного протяжения сопрягающих швов и лучшей расклинки наклонных рядов кладки.

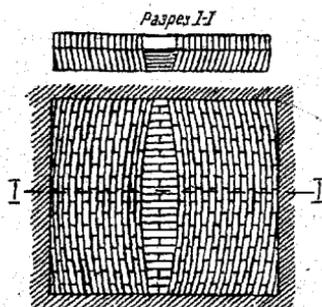
3. Вес свода распределяется не только на опорные стены, но и на щековые стены свода.

4. Кладка может вестись без палубы и потому всегда будет лучше.

*Кольцеобразный* способ кладки на скользящих или передвижных кружалах (черт. 119) при пролётах до 3-х аршин. Кладка ведётся рядами, слегка наклонными к оси, с двух сторон одновременно. Замок из кладки рядами параллельными оси или шельге не более 6 верш. (черт. 120).



Черт. 119



Черт. 120

Преимущества:

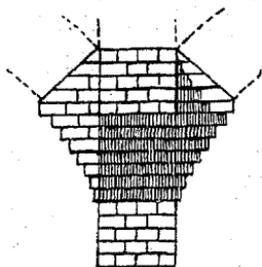
1. Работа — очень быстрая — нет установки кружал и палубы и почти нет притески кирпича.

2. Число сопрягающих швов меньше и, значит, и осадка меньше.

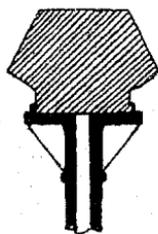
3. При надлежащей заклинке замка щековые стены также участвуют в восприятии веса свода.

**Подпружные арки.** Для получения обширных помещений (фабрики, заводы) внутренние стены заменяют подпружными арками, опирающимися на кирпичные столбы или чугунные колонны. В зависимости от расположения сводов, каждый столб или колонна поддерживает 2 или 4 подпружные арки. Столбы не менее 2 — 2½ кирпичей — обыкновенно одной

ширины с арками (черт. 121). В случае чугунных или железных колонн, на них утверждается пятковый камень из естественного камня или из бетона (черт 122).



Черт. 121



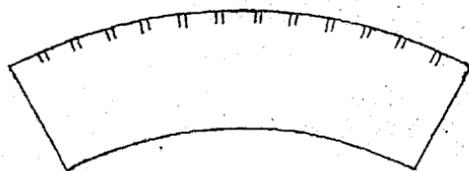
Черт. 122

**Раскружаливание сводов.** При известковом растворе, по мнению профессора Кернера, можно раскружаливать: для сводов малого пролета не ранее 2 — 3 дней, для сводов пролета до 2 саж. — 4 — 6 дней и для сводов пролета до 3 саж. — 3 дней. Перед раскружаливанием сводов кружала через 1, 2 и 3 дня ослабляются при помощи клиньев т. е. слегка опускаются на  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{4}$  дюйма. Для снятия кружал выбиваются клинья и свод освобождается от кружал. Для больших пролетов 2 — 3 недели, ослабляя кружала через неделю. При цементном растворе ослабления кружал совсем не делается, а первые дни по окончании работы своды 2 — 3 раза в день поливаются из леек водой. Снятие кружал при цементном растворе зависит от степени жирности раствора и от качеств цемента, т. е. от времени продолжительности его схватывания. Наименьший срок для небольших пролетов 2—3 дня. Чем дольше свод, сложенный на цементном растворе, будет стоять на кружалах, тем лучше.

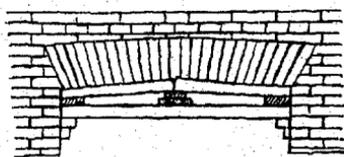
### 23. Кладка арок.

Необходимо следить за равномерностью всех швов и правильным направлением. На помосте вычерчивается в натуральную величину арка и по внешней направляющей кривой арки делается разбивка всех швов, затем она переносится на шаблон из доски и по этому шаблону, во время работы идет проверка толщины швов и положения всех камней арки (черт. 123). Направление швов проверяется причалкою, прикрепленную к центру кривой арки. При пролетах до  $1\frac{1}{2}$  саженей толщина арок делается однородною, как

у пят, так и у верушки арки; при большем пролете толщина у пят или увеличивается равномерно от замка к пятам на полкирпича или же нижняя треть арки у пят делается уступом толще на пол кирпича. При кладке перемычек иногда употребляют так называемые австрийский способ кладки. Он состоит в том, что вместо кружала употребляют 2 — 2½ дюймовую доску, надпиленную по середине до половины ее толщины и слегка по середине надломленную. Под надломленную часть подкладывается брусок толщиной равный подьему перемычки (черт. 124). При этом способе кладки при-



Черт. 123

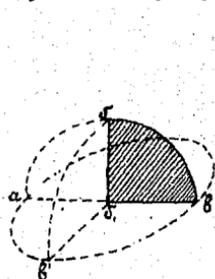


Черт. 124

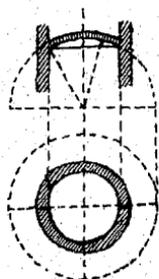
ходится очень мало подтесывать кирпичи (кроме 3-х—5-ти замковых кирпичей). Применяется этот способ исключительно только при штукатурных фасадах; при кирпичных же фасадах не применяется, т. к. перемычка получается не особенно красивая.

#### 24. Купольный свод и его производные.

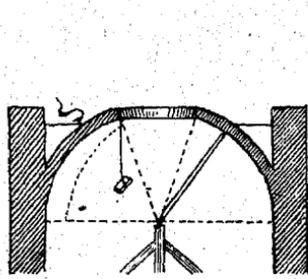
Купольный свод образуется вращением дуги около вертикальной оси кривой или около горизонтальной оси, в случае полуокружности. Если кривая есть  $\frac{1}{4}$  круга или



Черт. 125



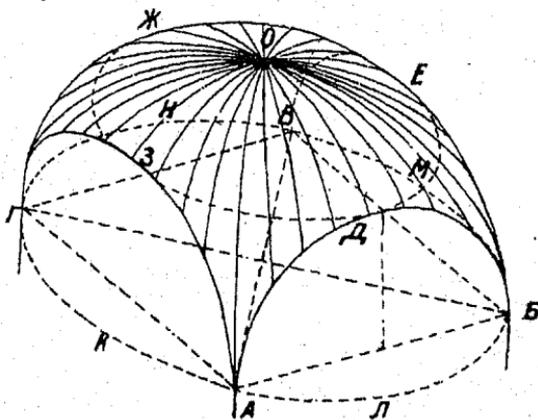
Черт. 126



Черт. 127

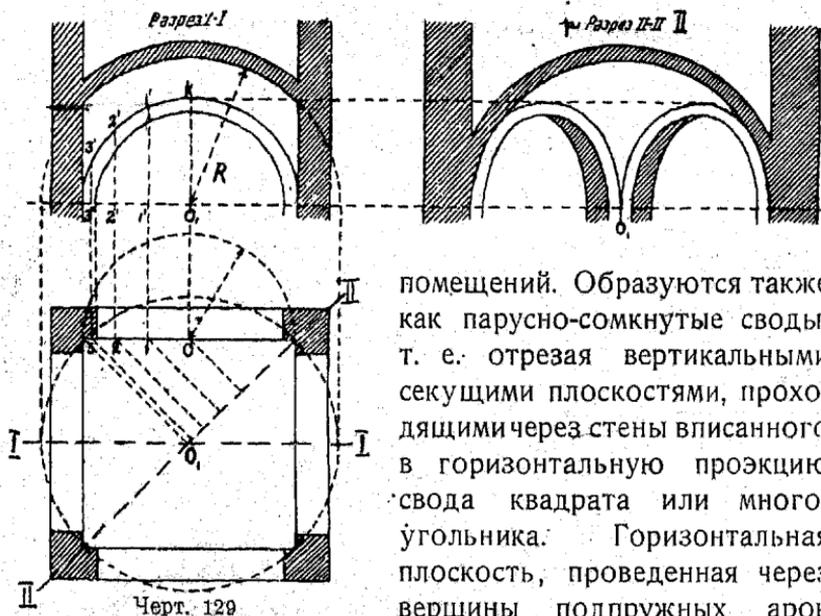
дуга  $\frac{1}{2}$  окружности, то свод будет шаровой купольный или просто купол (черт. 125). Также получаются эллиптические, параболические и др. купольные своды. Если вместо  $\frac{1}{4}$  круга взять сегмент, то образуется плоский купол (черт. 126). Кладка кольцевыми рядами без кружал при пролетах до

5 саженей (черт. 127). При больших пролетах необходимы кружала и палуба. Кружала устанавливаются в меридиональном направлении. Толщина сводов дается при пролете до  $2\frac{1}{2}$  саженей равномерная в  $\frac{1}{2}$  кирпича. При пролете  $2\frac{1}{2}$  до 4 саженей в замке  $\frac{1}{2}$  кирпича, к пятам 1 кирпич. При пролете 4 до 6 саженей в замке 1 кирпич, к пятам  $1\frac{1}{2}$  кирпича. Толщина стен купольных покрытий от  $\frac{1}{6}$  до  $\frac{1}{8}$  диаметра купола.



Черт. 128

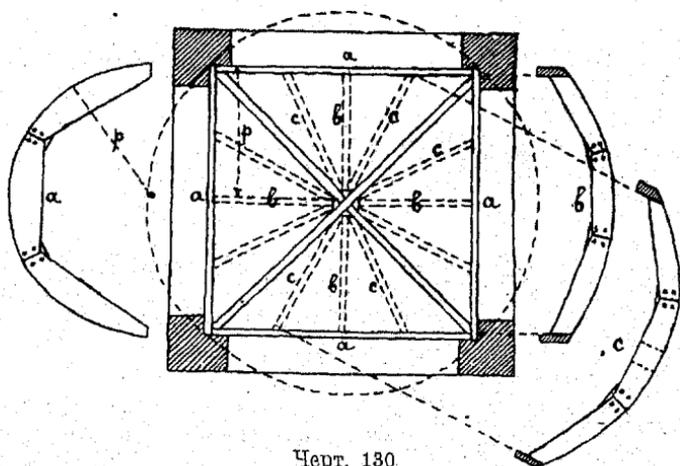
**Полные — парусные своды** (черт. 128) разновидность купольных для перекрытия квадратных или многоугольных



Черт. 129

помещений. Образуются также как парусно-сомкнутые своды, т. е. отрезая вертикальными секущими плоскостями, проходящими через стены вписанного в горизонтальную проекцию свода квадрата или многоугольника. Горизонтальная плоскость, проведенная через вершины подпружных арок

квадрата или правильного многоугольника, делит полный парусный свод на верхнюю часть — *скуфью* и *треугольные сферические паруса*. Разрезы полного парусного свода — черт. 129. Кружала ставятся, как в купольном своде, кроме того, кружала вдоль стен (черт. 130) и кладка ведется



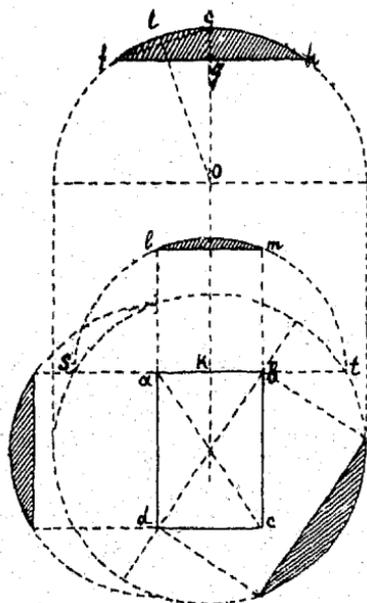
Черт. 130

без палубы в елку. Своды этой конструкции делаются при диаметрах  $2\frac{1}{2}$ —3 сажений. Толщина кладки в  $\frac{1}{2}$  кирпича при пролетах до  $2\frac{1}{2}$  аршин, при больших пролетах толщину свода увеличивают к пятам до 1 кирпича.

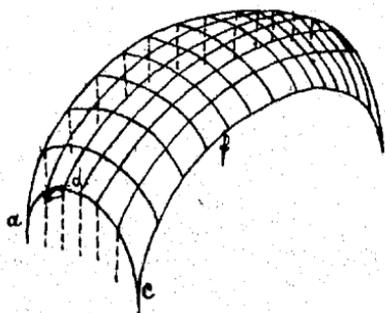
**Плоские парусные своды** (Богемские) над всяким сомкнутым помещением. Подъем делается от  $\frac{1}{5}$  до  $\frac{1}{12}$  диагонали плана помещения (черт. 131). Кладка в елку при одних только диагональных кружалах без палубы. Стенные же кривые определяются заранее, вырубая пяты в подпружных арках. При особенно тщательной работе устанавливают стенные кружала. Кладка в елку при пролетах не более  $1\frac{1}{2}$  сажений, чтобы ряды камней не были бы длиннее 1 сажени. Кладка на цементном растворе.

**Бочарные своды.** Бочарный свод получается от движения какойнибудь плоской кривой *производящей* по кривой же *направляющей*, причем у последней кривизна расположена в вертикальной плоскости (черт. 132). Подъем этих сводов делается обыкновенно от  $\frac{1}{5}$  до  $\frac{1}{6}$  и не менее  $\frac{1}{9}$  пролета. При отверстиях более  $1\frac{1}{2}$  сажений не делают подьема меньше  $\frac{1}{8}$  пролета. Толщина сводов более  $1\frac{1}{2}$  сажений *пролетом* в замке  $\frac{1}{2}$  кирпича, к пятам 1 кирпич. Толщина опорных стен от

$\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{5}$  пролета и не менее  $2\frac{1}{2}$  кирпичей. Вследствие произвольного выбора направляющих и образующих кривых,



Черт. 131

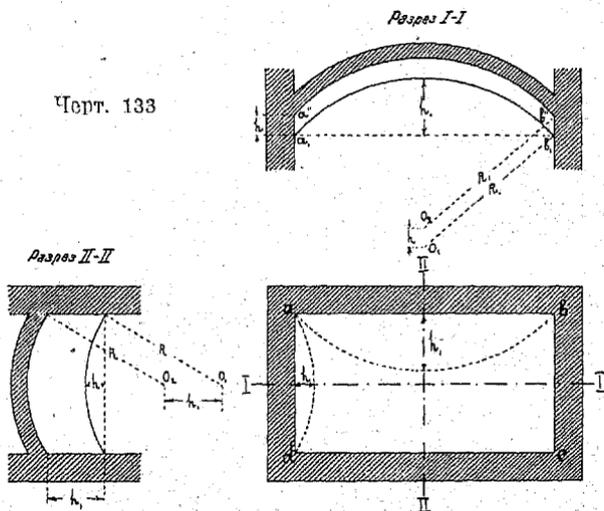


Черт. 132

эти своды имеют широкое применение. Разрезы этих сводов вычерчиваются следующим способом (черт. 133).

Положим, что прямоугольное пространство  $abcd$  перекрыто бочарным сводом, причем производящая кривая, соответствующая меньшей стороне прямоугольника, имеет высоту подъема кривой  $h$ , а кривая направляющая, соответствующая большей стороне прямоугольника, имеет высоту подъема кривой  $h'$ . Для построения разреза 1—1 проведем линию  $a'b'$ , изображающую вертикальную проекцию от плоскости начал и значит точки  $a'$  и  $b'$  будут соответствовать точкам  $a$  и  $b$  плана. Отложив по перпендикуляру от середины этой линии величину  $h'$ , получим вершинную точку этой кривой и значит кривая части окружности, проведенной через эти три точки, будет изображать путь, по которому точка  $a$  будет передвигаться до точки  $b$  во время движения малой кривой вдоль большой кривой. Для получения же линии разреза по линии 1-1 надо все точки полученной кривой поднять на высоту производящей кривой, т. е. на  $h$  и через них описать новую кривую  $a''b''$ , которая и

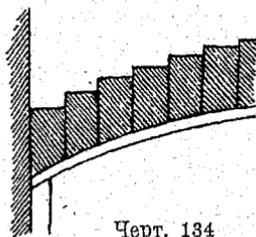
будет искомая кривая разреза. Отложив теперь толщину свода и проведя третью кривую, параллельную 2-ой, получим между двумя последними кривыми разрез свода по линии I-I, а пространство между первой (нижней) кривой и



второй будет изображать фасад продольной половины свода от его шельги до пят. Таким же образом строится и разрез по линии II-II.

Кладка тремя способами: 1) нормальная рядами параллельными меньшей стороне помещения 2) в елку и 3) кольцевая на подвижных кружалах.

Первый требует подтески кирпича, что обыкновенно делают только с нижней стороны (черт. 134).



Второй — как обыкновенно.

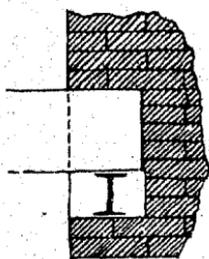
Третий отличается от кольцевого способа кладки плоских цилиндрических сводов тем, что направляющим брусам, по которым движутся подвижные кружала, придают форму кривой направляющей.

#### IV. БАЛОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ.

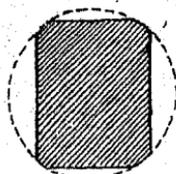
Балочные покрытия горизонтальные, располагаемые по балкам, делятся на: 1) *деревянные*, 2) *огнестойкие* из железных балок с негорючим остальным материалом и 3) *смешанные* из железных балок, между ними черный пол, смазка и сверху чистый пол.

##### 25. Деревянные балочные покрытия.

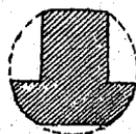
Деревянные балки располагаются параллельно короткой стороне помещения, на 1,5 аршина одна от другой, избегая класть над перемычками тоньше  $1\frac{1}{2}$  кирпичей и не ближе 9 вершков от ближайшей внутренней поверхности дымовых каналов, раздвигая концы балок ближе к пятам перемычек и во всяком случае не дальше 2 аршин одна от другой. В случае необходимости уложить балку над перемычкой недостаточной толщины, подкладывается под балку двутавровая железная балочка небольшой профили (от 4 до 6 дюймов) такой длины, чтобы ее концы заходили бы вершков на 5—6 дальше пят перемычки (черт. 135). Из экономических видов часто брус вытесывается не чистым брусом, а оставляя обзолы по углам (черт. 136). Прежде балки вытесывались из



Черт. 135



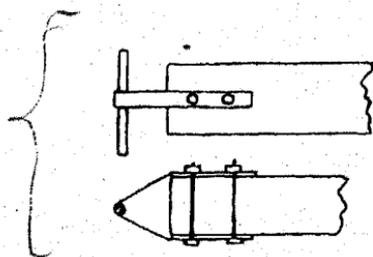
Черт. 136



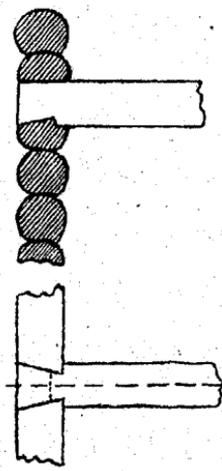
Черт. 137

круглых бревен и, кроме отески на два канта сверху и снизу балки, у них с боков выбирались четверти или так называемые черепа, на горизонтальные части которых и клался настил черного пола. В настоящее время, при употреблении на балки брусьев, для этого прибаваются 6 дюймовыми гвоздями рейки  $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$  дюйма в поперечном сечении (черт. 137). Балки укладываются на стены концом не менее 4-х вершков, желательнее до 6 вершков (на казенных работах). В случае коротких балок, при укладке на стену от 3-х до 4-х вершков, необходимо укрепление балок посредством железных анкеров с желез-

ными штырями. При длинных помещениях с малым количеством поперечных стен, подобные анкера употребляются и при достаточно длинных концах балок, лежащих на стенах, но тогда они располагаются не у каждой балки, а через две, три и служат для поперечной связи продольных стен (черт. 138). При наличии внутренней продольной стены, встречные на продольной стене балки, имеющие анкера на наружных стенах, соединяются между собою двумя железными накладками с болтами и таким образом обе наружные стены соединяются 2-мя балками обоих пролетов. Чердачные балки тешутся обыкновенно только на 2 канта и поверх их делается так называемый *протильный* пол. В деревянных рубленых стенах балки врубаются обыкновенно *лапою* (черт. 139) и располагаются: потолочные между вторым и



Черт. 138



Черт. 139

третьим венцами сверху, а половые между 2 и 3 венцами снизу, если сруб стоит на столбах или стульях, и между первым и вторым венцами, если сруб стоит на сплошном фундаменте.

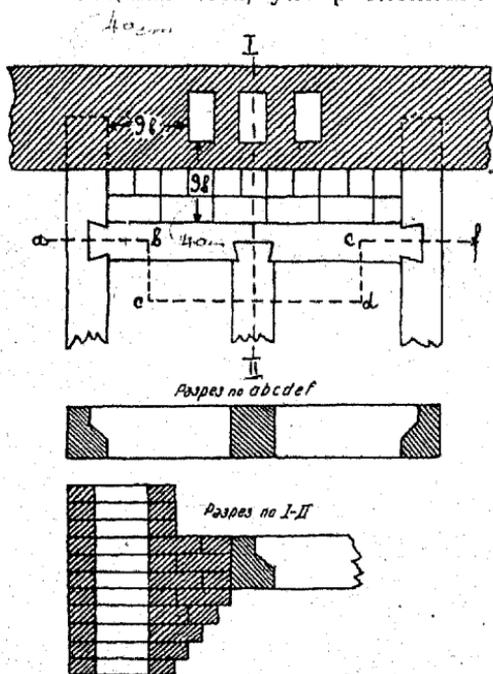
В жилых помещениях, при обыкновенных нагрузках, балкам дают высоту равную  $\frac{1}{21}$  пролета, т. е. 2 вершка высоты на погонную сажень пролета, например для 3 сажений пролета высота бруса должна быть 6 вершков. Наивыгоднейшее отношение высоты к толщине в смысле сопротивления изгибу получается при отношении 7:5. При пролетах свыше 4,5 сажений выгоднее делать так называемые

составные балки. Закрытые сверху полом, а снизу потолком, балки легко загнивают, поэтому часто балки оставляют снизу открытыми чисто строганными (польский потолок). Полы первого этажа, при отсутствии подполья или подвалов, кладутся по лагам из пластин или 3-х дюймовых получистых досок, укладываемым по кирпичным столбикам в два ряда кирпичей по высоте и в один кирпич в квадрате, сверх бетонного слоя, по утрамбованному строительному мусору



Черт. 140

(черт. 140). Лаги кладутся на  $1\frac{1}{2}$  аршина одна от другой, а кирпичные столбики на 2—3 аршина один от другого, в зависимости от толщины леса, употребленного на лаги.



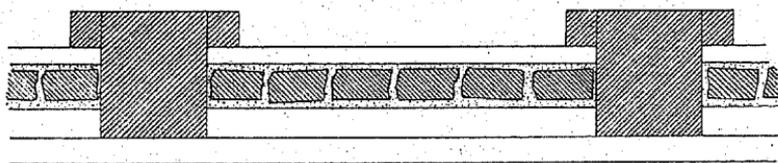
Черт. 141

Концы балок, лежащие на стенах, укладываются в гнезда, оставляемые при кладке стен. Во избежание загнивания их от сырости кладки и от промерзания, их обертывают вой-

локом или берестой, или толем. Иногда их вставляют в особо приготовленные деревянные ящики. Во всяком случае кладка не должна соприкасаться с боковыми и верхнею поверхностями балки — оставляется промежуток около дюйма. Это особенно важно в тех случаях, когда балки укладываются одновременно с возведением кладки. Если при отодвигании балок на 9 вершков от дымоходов, получается расстояние более 2-х аршин, то одна из балок врубается в ригель, врубленный в две соседние балки и отстоящий тоже от дымохода не ближе 9 вершков. Между ригелем и стеною делается так называемая разделка, а ригель со стороны стены обивается вымоченным в глине войлоком (черт. 141).

## 26. Черные полы и смазка.

Черные полы и смазка служат для уменьшения звукопроводности междуэтажных помещений и теплопроводности как верхнего (чердачного) покрытия, так и нижнего пола над подвальным или иным холодным помещением (экипажные, дровяные сараи и разные склады). Всякий черный пол или заполнение между балками состоит из *подбора*, делаемого или из горбылей, или получистых  $2\frac{1}{2}$  дюймовых досок, собранных в четверть. Поверх их делается глиняная *смазка* из кирпича половняка, вдавливаемого в глиняный раствор и смазанного сверху глиною. По усушке глины получившиеся трещины засыпаются мелким песком и заливаются известковым молоком (черт. 142). Для большего отопления



Черт. 142

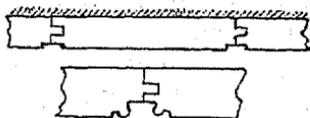
иногда под смазку настилают толь или войлок. Еще более теплая смазка получается из 2-х рядов досок (1 и  $1\frac{1}{2}$  дюйма) с прокладкой между ними толя и с кирпичною смазкою по войлоку (смазка над проездными воротами). Смазка не должна доходить до верхних ребер балок, чтобы между смазкою и чистым полом оставалась бы еще воздушная прослойка (около 1-го дюйма). По потолочным балкам

верхних этажей обыкновенно делается так называемый *простильный черный пол*, состоящий из досок или горбылей, уложенных в два ряда поверх балок и по ним делается смазка из кирпича по глине и сверху еще засыпается песком вершка на  $1\frac{1}{2}$ —2 (черт. 143).



Черт. 143

**Подшивка потолков.** Под штукатурку подшиваются потолки дюймовыми, слегка надколотыми досками во избежание растрескивания и коробления, затем обшиваются крестообразно дранью в два слоя на 1 вершок одна от другой, а по драни потолок штукатурится. Не штукатурные



Черт. 144



Черт. 145

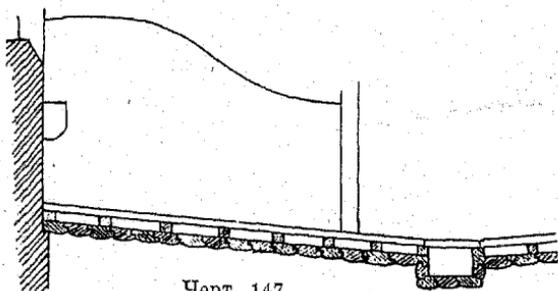


Черт. 146

потолки подшиваются вагонкою (черт. 144) или же досками в два ряда в разбежку (польская подшивка) и красятся масляными красками (черт. 145). В холодных, не жилых помещениях — в ножевку (черт. 146).

## 27. Полы. Чистые полы плотничные и столярные. Паркетные полы. Плинтус и галтель.

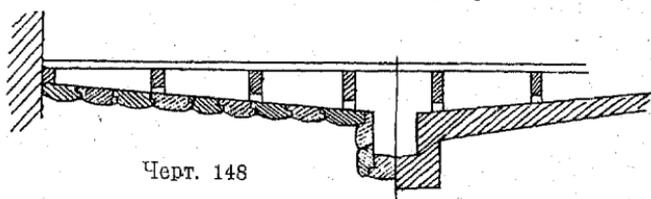
Наиболее простые типы плотничных полов будут полы из пластин в сараях, складах, конюшнях. По лежням на-



Черт. 147

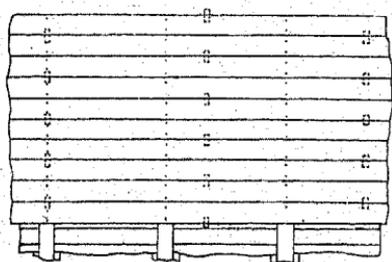
стилаются пластины своими плоскими сторонами кверху в притык или же в четверть. Более сложные плотничные

полы в более благоустроенных конюшнях и в том же роде устраиваются также полы в банях (черт. 147 и 148). В жилых помещениях плотничные полы устраиваются из 2 или



Черт. 148

2½ дюймовых досок шириною 5—6 вершков, прибываемых в притык одна к другой 6 дюймовыми гвоздями. В шахматном порядке, на 2 аршина один от другого, делаются вставные шипы (черт. 149). При работе должно быть обра-



Черт. 149

щено внимание на пристружку досок одна к другой и на подтеску более толстых досок. В первом случае кромки досок должны быть обструганы точно в угольник (черт. 150), а не с уклоном к низу (черт. 151), как это любят делать



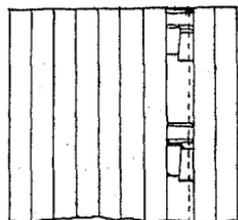
Черт. 150



Черт. 151

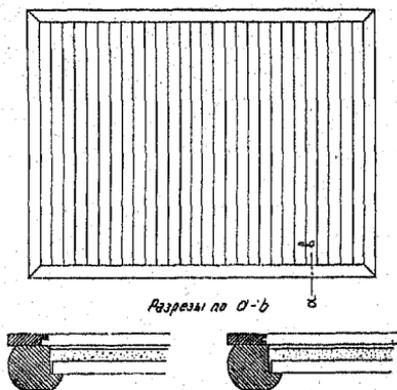
наши плотники, так как при этом при работе получается якобы более плотное сплачивание досок. При таком способе получается только временная, более плотная пригонка досок, выгодная для сдачи произведенной работы. По усушке досок, во втором случае, благодаря скошенной кромке доски, усушка получается более сильная и щель между двумя досками получается в большинстве случаев в 2 раза более широкая, чем в первом при правильной остругке досок, что в значительной степени затрудняет сгонку досок при сплачивании их по окончательной их усушке через год или 2 года. Второе условие, т. е. подтеска более толстых досок, встре-

чается при употреблении в дело досок ручной распиловки, т. е. при досках разной толщины. В этом случае плотники всегда стремятся подклидывать под более тонкие доски клинушки или щепки, выравнивая их таким образом с более толстыми досками. При таком способе гвозди, попадая в клинья или щепки, раскалывают их, и они от сострясения



Черт. 152

пола при хождении со временем вываливаются и доски такого пола будут пружинить, оседать, а головки гвоздей вылезать наружу. В виду этого и следует требовать выверстку пола по более тонким доскам, более же толстые над балками подтесывать насколько этого потребует толщина доски. По усушке пола, при появлении трещин, доски сплачиваются при помощи клиньев, не вынимая гвоздей, партиями в 3—5—7 досок одна к другой. В получившиеся более широкие щели между каждыми 5—7 досками загоняются рейки на клею.



Черт. 153

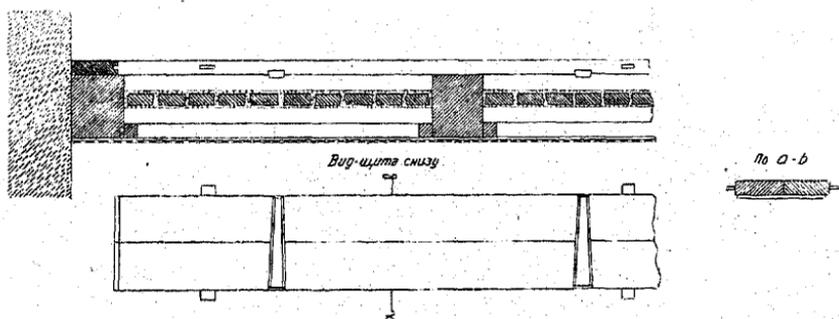
Иногда, для облегчения будущего сплачивания досок, при укладке пола забивается не полное число гвоздей и недостающие гвозди забиваются после сплачивания (черт. 152).

В Болгарии полы настилаются из шпунтованных досок, толщиной  $4\frac{1}{2}$  сантиметра и шириною 10—12 сантиметров.

Это значительно лучше, чем настилка полов б-вершковыми (25 см.) досками, так как таковые менее коробятся.

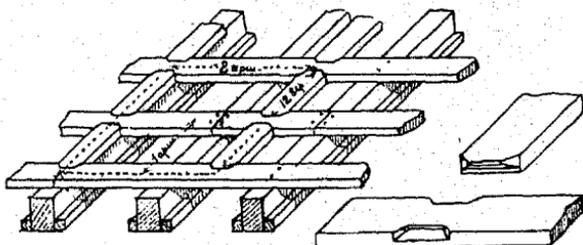
**Плотничные полы во фриз** состоят в том, что в каждой комнате вдоль всех четырех стен укладываются доски со шпунтом, соединяемые в углах в ус и называемые *фризом* и в их шпунт запускаются гребни срединных досок (черт. 153).

В случае длинных комнат вставляется промежуточный фриз. Доски между собою в большинстве случаев тоже соединяются в шпунт. Столярные полы отличаются от плотничных полов во фриз тем, что, вместо отдельных досок, употребляются склеенные из 2-х досок на шпонках щиты, соединяемые между собою вставными шипами (черт. 154).



Черт. 154

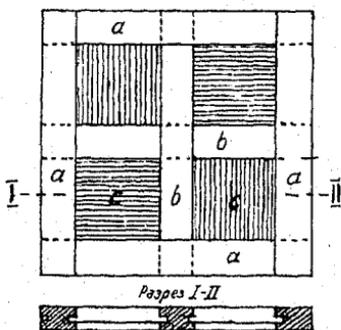
**Паркетные полы.** Паркетный пол состоит из небольших дощечек твердых пород дерева, наклеенных по известному рисунку на квадратные 2-х аршинные деревянные щиты, называемые *фундаментом паркета*. Паркетные щиты уклады-



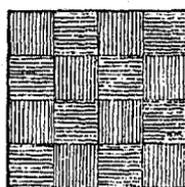
Черт. 155

ваются не по балкам непосредственно, а по особой *обрешетке*, к которой и прибиваются гвоздями. Обрешетка состоит из 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> дюймовых полчистых досок, прибиваемых к балкам в перпендикулярном к ним направлении на расстоянии одного аршина (71 см.) ось от оси. Между ними врубаются в них

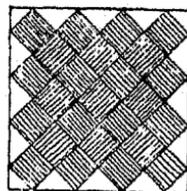
такие же, но только короткие доски, на расстоянии 2-х аршин ось от оси (черт. 155). Фундамент паркета толщиной  $2\frac{1}{2}$  дюйма состоит из обвязки с крестом посредине из 2-х средних. Все части обвязки и креста с внутренних сторон имеют шпунт, в который входят гребни досок *заполнения* 4-х малых средних квадратов таким образом, чтобы верхние поверхности досок *заполнения* приходились бы в одной плоскости с верхней поверхностью обвязки. Направления досок *заполнения* по волокнам в 2-х соседних квадратах делаются взаимно перпендикулярными, в видах уменьшения влияния их коробления на постоянство фундамента (черт. 156).



Черт. 156



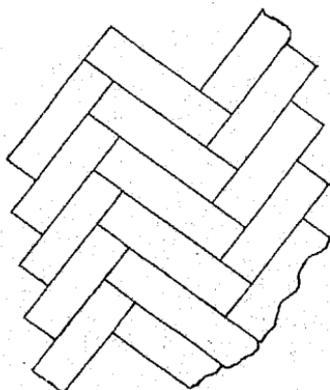
Черт. 157



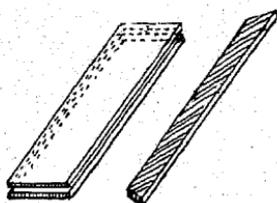
Черт. 158

К верхней поверхности фундамента приклеиваются тонкие, в большинстве случаев дубовые, дощечки толщиной в полдюйма. Наиболее употребительные рисунки так называемые *прямая* (черт. 157) и *косая* (черт. 158) *корзинка*, в особенности последняя. При косой *корзинке* на фабрике приклеиваются только средние квадратики (заштрихованные). Крайние же треугольники при соединении с соседними щитами составляют такие же квадраты, заклеиваемые уже на месте прибивки щитов к обрешетке, причем гвозди прибивают через незаполненные дощечками треугольники. По заклейке дощечек получается сплошной паркет *косой корзинки*, где совершенно не видно мест соединения отдельных щитов. При *прямой корзинке*, как бы ни был сух материал, из которого сделан был паркет и его фундамент — все же по истечении некоторого времени щиты усохнут и между ними образуются, хотя и небольшие, но все же щели, которые придется зарезать и, таким образом, наружная поверхность паркета не будет однообразна, и щиты будут ясно выделяться.

Кроме того, прибивка фундаментов прямой корзинки получается хуже, так как для этого делается в фундаменте шпунт также и с наружной стороны обвязки. Последнее время щитовой паркет вытесняется массивным паркетом, состоящим из отдельных дубовых шпунтованных со всех четырех сторон, дощечек толщиной в  $\frac{3}{4}$  дюйма и собираемых по сплошной палубе или настилу при помощи вставных реек и гвоздей. Дощечки имеют ширину от 6 до 12 см. и длину — кратную своей ширине, т. е. равную 2, 3 или 4 широтам. Укладываются обыкновенно в елку и прибиваются к палубе каждая 2-мя гвоздями, забиваемыми в шпунт (черт. 159 и 160). При



Черт. 159



Черт. 160

укладке паркета по металлическим балкам с бетонным заполнением, паркетные щиты прибиваются к деревянным брускам, укладываемым непосредственно на бетон или поверх асфальтового слоя. В помещениях, где требуются особенно прочные полы, как, например, в мастерских или больших магазинах с большим движением народа, в последнее время стали делать массивный дубовый паркет непосредственно по асфальту, где дубовые дощечки до  $1\frac{1}{2}$  дюймов толщиной вдавливаются в еще горячий асфальт, так что последний



Черт. 161

заполняет собою швы между дощечками (черт. 161). Иногда в этих случаях в дощечках вынимается косая четверть, благодаря чему асфальт между 2-мя дощечками получает сечение

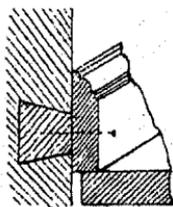
как бы лапы (черт. 162). Думаю, что это излишняя работа, удорожающая стоимость паркета. Опыт показал, что при укладке по способу чертежа 161 — получается вполне проч-



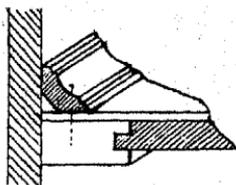
Черт. 162

ный паркет и случаев выпадения отдельных паркетин не наблюдается.

**Плинтусы и галтели.** Для закрытия щели между полом и стеною при обыкновенных деревянных полах, вдоль стен прибивается  $1\frac{1}{2}$  дюймовая доска высотой до 4 вершков с профилированной верхнею кромкою, называемая *плинтусом* (черт. 163). Для ее прибивки во время кладки стены, в



Черт. 163



Черт. 164

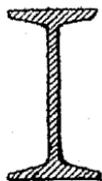
кладку заделывается *брусок* или *пробки*. При паркетных полах для той же цели служит так называемая *галтель* — профилированная доска обыкновенно дубовая, прибиваемая непосредственно к паркету (черт. 164).

## 28. Огнестойкие покрытия.

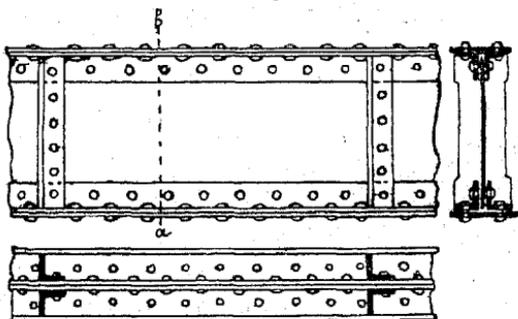
Основною огнестойких покрытий служат или прокатные двутавровые балки, старые рельсы или клепанные из котельного и углового железа, или же сочетание тех и других.

Прокатные балки или так называемые двутавровые балки обыкновенно бывают следующих размеров: от 8-го до 55-го, при чем № показывает число сантиметров по высоте балки, ширина полок обыкновенно бывает от 0,5 до 0,4 высоты балки (черт. 165). Клепанные балки состоят из вертикального листа котельного железа с приклепанными к нему по верхнему и нижнему краю парами уголков. Для усиления клепанных балок иногда к ним приклепываются от места до места вертикально поставленные уголки, одиночные

с одной стороны или парные с обеих сторон (черт. 166). Иногда употребляют вместо балок старые рельсы одиночные или склепанные подошвами попарно (черт. 167). При небольших пролетах до 2-х метров можно обходиться без



Черт. 165

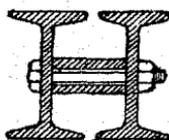


Черт. 166

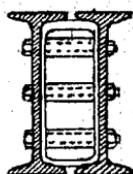


Черт. 167

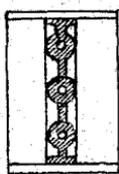
балок, употребляя, вместо балок и покрытия между ними, только одно покрытие из волнистого или корытного железа (железо зоре). Когда приходится балке выдерживать боль-



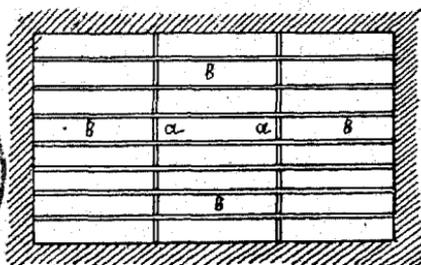
Черт. 168



Черт. 169



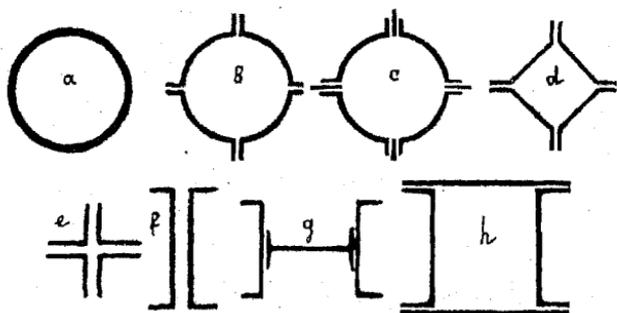
шие нагрузки или по имеющейся в распоряжении высоте нельзя поставить балку требуемой высоты, то употребляют так называемые спаренные балки, поставленные рядом



Черт. 170

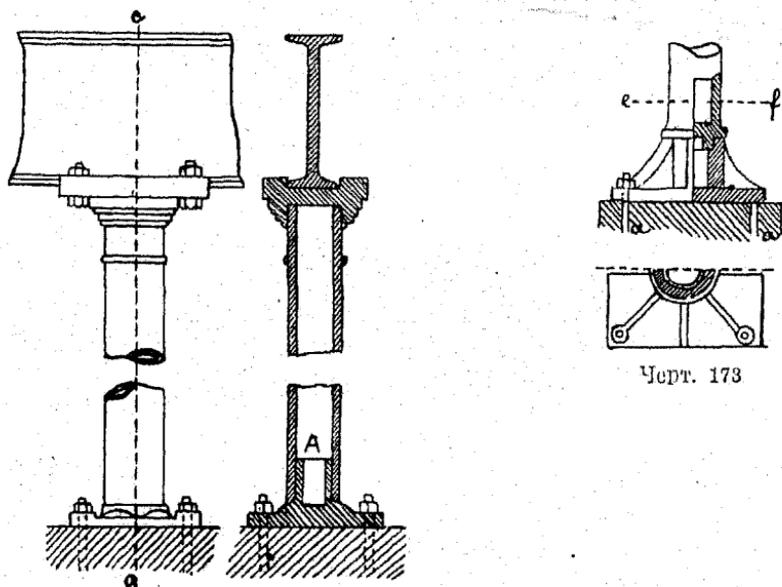
одна с другой и соединенные между собой тем или другим способом. Наипростейшее соединение будут болты с надетыми на них, между балками отрезками газовых труб (черт. 168). Располагаются болты аршина на 3 один

от другого, а при высоких профилях их располагают в два ряда попарно. Более совершенное спаривание балок получается при помощи болтов с чугунными вклады-

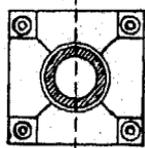


Черт. 171

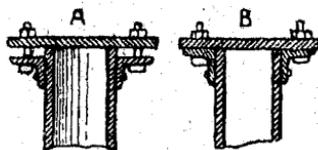
шами, что употребляется главным образом при высоких профилях балок (черт. 169). При перекрытии больших



Черт. 173



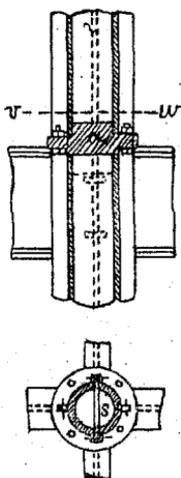
Черт. 172



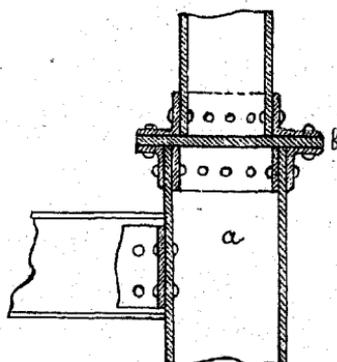
Черт. 174

помещений, последнее обыкновенно делится более солидными балками (черт. 170 *a, a*), на несколько частей, которые уже и перекрываются по балкам *a, a* более легкими балками *в, в*,

Первые называются *главными*, а вторые — *второстепенными балками*. Для поддержания железных балок при больших пролетах, кроме опорных стен, еще употребляются и промежу-

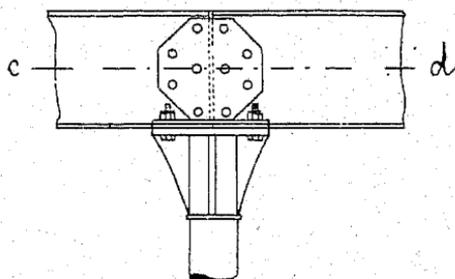


Черт. 175

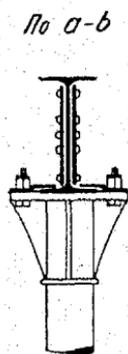


Черт. 176

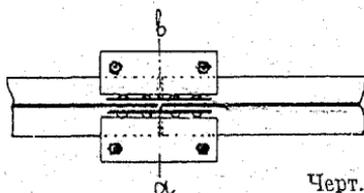
точные опоры в виде колонн. Колонны бывают чугунные, железные из труб или из прокатного, разных профилей,



По с-d



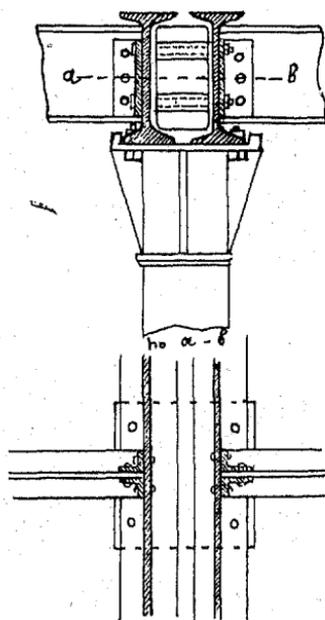
По а-в



Черт. 177

железа. Профилей колонн последнего типа может быть спроектировано, в зависимости от местных условий, бесконечное количество — на черт. 171 показано несколько попереч-

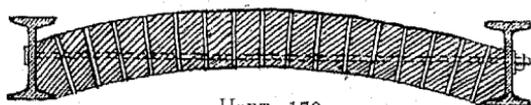
ных сечений наиболее употребительных форм подобных колонн. Для передачи давления нагрузки колонны фундаменту служат базы или башмаки колонн (черт. 172 и 173). Для принятия же нагрузки балок колонною служит плита или капитель колонны. На черт. 174 показаны два случая соединения плиты с колонною. Первый случай *A* — есть правильное соединение, где нагрузка передается непосредственно телу колонны; во втором случае *B*, при плотном соединении плиты с уголками, могут быть случаи передачи давления на один край уголка и тогда колонна испытывает опрокидывающие давления. Черт. 175 и 176 показывают междуэтажные соединения колонн. Черт. 177 и 178, а также и 174 и 176



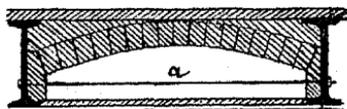
Черт. 178

дают понятия о соединении балок с колоннами. Промежутки между балками заполняются кирпичными сводиками при расстоянии балок до 1 арш. и 4 вершк. в пол кирпича (черт. 179 и 180) или бетонными сводиками. В последнем случае часто прибегают к подвесным кружалам. Под балки подвешиваются на железных хомутах доски несколько шире полок балок и на них устанавливаются досчатые кружала с палубою, поверх которой набивается слой бетона (черт. 181). Кроме того, промежутки заполняются железобетонными

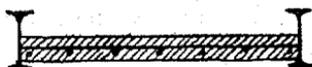
плитами Монье (черт. 182) определенных размеров, при-  
возимых на постройку уже в готовом виде и заключающих  
в себе сетку из толстой проволоки или керамиковыми отдель-



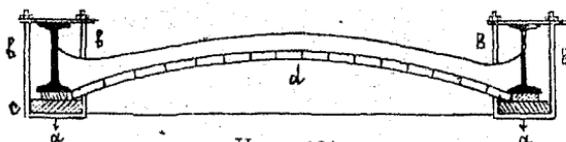
Черт. 179



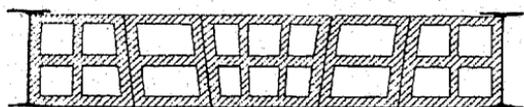
Черт. 180



Черт. 182



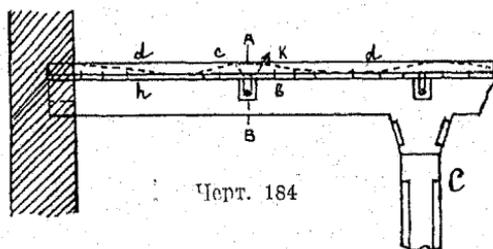
Черт. 181



Черт. 183

ными пустотелыми камнями, имеющими вид клиньев свода  
(черт. 183). Волнистое железо тоже употребляется как для  
заполнения промежутков между балками, так и для непосред-  
ственного перекрытия по балкам.

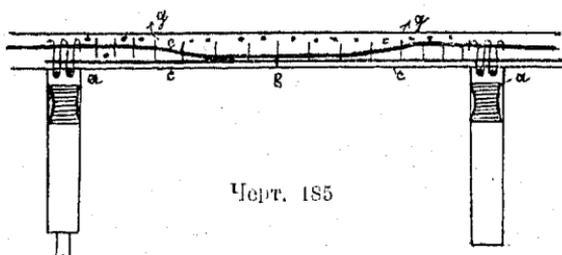
**Железобетонные перекрытия.** Железобетонные пере-  
крытия употребляются как самостоятельные перекрытия, т. е.



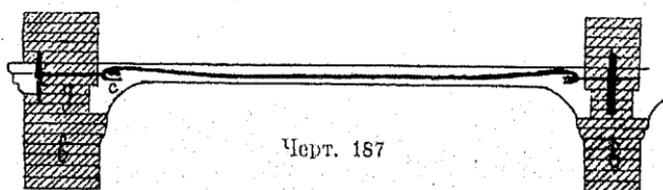
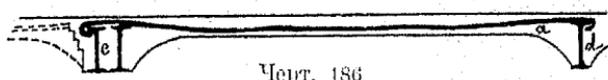
Черт. 184

делая из железобетона как опоры, колонны, так и балки с  
плоскими или ребристыми плитами, главным образом, системы  
Генебика (черт. 184 и 185). Для перекрытий по железным

балкам употребляется также система Коенена, состоящая в том, что ее арматура состоит из прутьев с загнутыми концами, которыми охватываются верхние полки двух соседних балок с легким изгибом книзу. Затем все пространство



забетонируется по палубе на подвижных кружалах (черт. 186). В узких корридорах арматура по системе Коенена подвешивается к толстым железным полосам, идущим вдоль стен и укрепленным особыми железными анкерами (черт. 187).



**Полы огнестойких покрытий.** Каменные полы делаются из плит, подливаемых на цементном растворе, кирпичные плашмя или в елку на ребро — крайне непрочны и быстро изнашиваются и при том неравномерно. Керамиковые — из подлитых на цементном растворе у нас в России так называемых Метлахских плиток, за границей керамиковых. Очень хорошие полы — равномерно изнашивающиеся, не боящиеся действия кислот — имеют большое практическое применение. Бетонные полы — состоящие из слоя цементного бетона с поверхностным слоем жирной цементной штукатурки, затираемой железными лопатками до гладкой, почти металлической поверхности. К бетонным же полам надо отнести и мозаичные полы, в которых поверх бетонного слоя накладывается слой толщиной в 2—3 сантиметра бетона из мелких разноцветных осколков

мрамора и затем этот пол шлифуется утюгами из твердого песчаника. Асфальтовые полы делаются по бетонному основанию из смеси асфальта с гудроном и гравием и в горячем виде накладываются в один или два слоя толщиной от полдюйма до 1 дюйма и разглаживаются деревянными утюгами. Кроме того полы делаются из искусственного материала, называемого ксилолит (из древесных опилок с магнезиальным цементом), привинчиваемого шурупами по деревянной палубе.

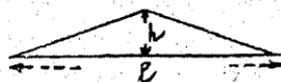
Из деревянных полов делаются обыкновенные полы или паркет по брускам или доскам и массивный паркет по асфальту.

## У. К Р Ы Ш И.

### 29. Крыши.

Всякое покрытие, защищающее здание от атмосферных осадков, солнца и ветра называется *крышей*, пространство под нею называется *чердаком*.

Каждая крыша состоит из жесткого каркаса, называемого *стропилами* и собственно покрытия или обрешетки с *кровлею*, устраиваемую из всех существующих строительных материалов, как, напр., дерево во всевозможных видах, черепица, камень, железо, свинец, медь, бумага, стекло и др. В зависимости от свойств материала зависит уклон крыши или крутизна скатов. Наружный вид крыши зависит от климатических условий страны, материала, местных условий и законоположений и архитектурных требований. Крыша состоит из одного или нескольких скатов, в пере-

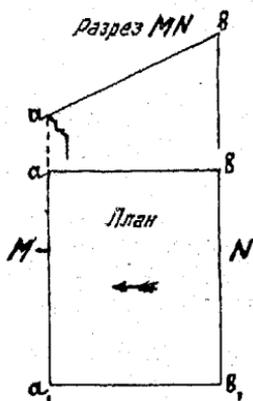


Черт. 188

сечении которых образуются углы, причем исходящие называются *ребрами*, а входящие *разжелобками*. Горизонтальное ребро называется *коньком крыши*. *Подъемом* крыши считается отношение высоты ее до конька к ширине двускатной крыши (при равных скатах, черт. 188). Чем больше подъем крыши, тем она будет дороже, почему и следует давать скатам крыши наименьший уклон, допускаемый для извест-

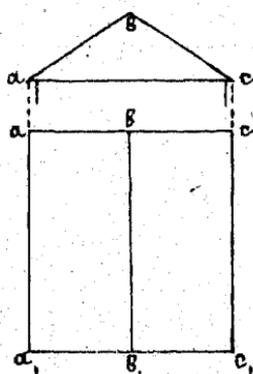
ного материала крыши. Всем скатам одной крыши обыкновенно дается один и тот же уклон, чем достигается более правильный отвод дождевых вод.

По числу скатов и их форме крыши разделяются на: *односкатные, двускатные или щипцевые, четырехскатные или шатровые или вальмовые, полувальмовые, пирамидальные, шпильчатые или шпицы, многошпильчатые, конические, мансардные, зубчатые и купольные.*

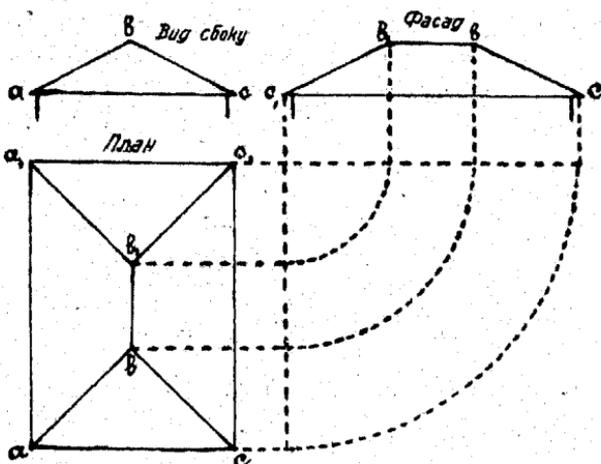


Черт. 189

а) **Односкатные крыши** (черт. 189) имеют один скат, конек *bb* и карнизный край *aa*; такими крышами покрывают



Черт. 190



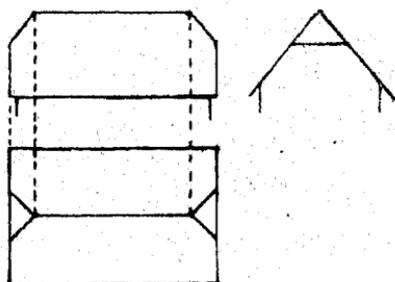
Черт. 191

строения, построенные на меже с соседним участком, т. к. по закону нельзя спускать воду с крыши на соседний участок, или в случае узкого здания.

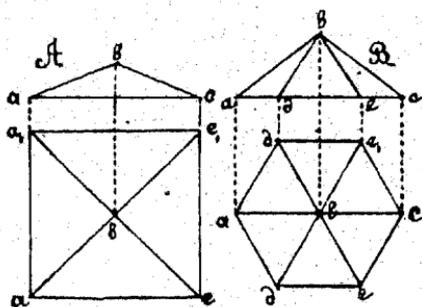
б) **Двускатные** или **щипцевые** крыши имеют 2 ската (черт. 190). Треугольные части стены под крышею  $a, b, c$  называются *щипцами* или *фронтами*, а самые стены *щипцевыми*. При одинаковых скатах, крыша называется равноскатною, в противном случае неравноскатною.

в) **Четырехскатная** крыша или **шатровая** состоит из четырех скатов: двух главных (черт. 191)  $авв'a'$  и  $свв'с'$  и двух треугольных  $авс$  и  $a'b'c'$  из четырех ребер и конька. Треугольные скаты называются *вальмами*, почему и крышу иногда зовут *вальмовою*.

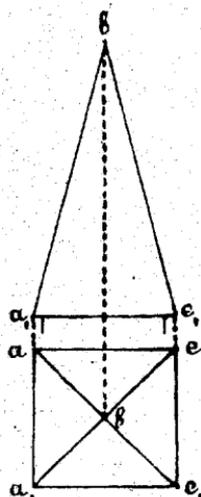
г) **Полувальмовая** крыша отличается от шатровой тем, что боковые скаты полувальмы срезают только часть щипца, почему полувальмы имеют по линии наибольшего падения меньшую длину, чем главные скаты (черт. 192).



Черт. 192



Черт. 193

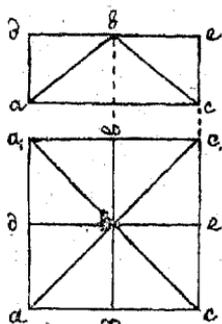


Черт. 194

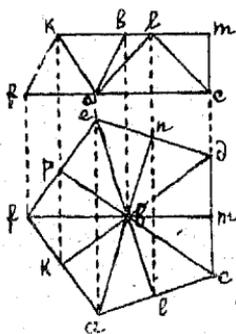
д) **Пирамидальные** крыши перекрывают помещения, имеющие вид правильного многоугольника; все скаты равны между собой и сходятся в одной точке (черт. 193).

е) **Шпицы** — таже пирамидальная крыша с весьма большим подъемом (черт. 194).

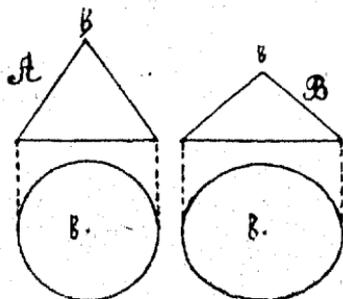
ж) **Многощипцевые** крыши над квадратным помещением есть пересечение двух двускатных крыш, коньки которых взаимно перпендикулярны (черт. 195). Построение плана многощипцевой крыши над правильным многоугольником таково: определяют центр описанного около него круга и проводят из него к углам радиусы и к сторонам многоугольника апофемы. Радиусы будут разжелобками, а апофемы коньками (черт. 196).



Черт. 195



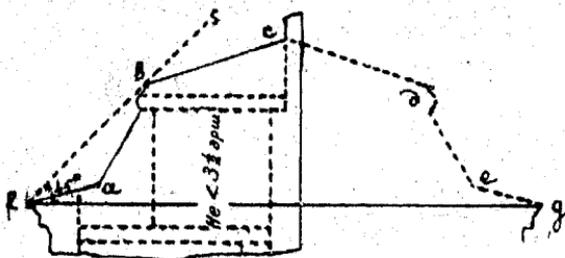
Черт. 196



Черт. 197

з) **Конические** крыши перекрывают круглые помещения и вершину имеют в центре круга, простейший вид для круглых и овальных помещений (черт. 197).

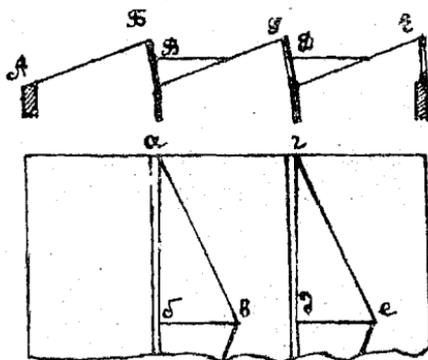
и) **Мансардные** крыши бывают 2-х или 4-х скатные (вместо односкатной или 2-х скатной) (черт. 198), из коих



Черт. 198

верхние скаты пологие, а два нижних крутые. Общее правило мансардных крыш, что точка перелома скатов *в* не должна выходить за пределы линии, проведенной через край карниза под углом в  $45^\circ$  к горизонту. Кроме двух или 4-х больших скатов есть еще короткие скаты, перекрывающие карниз — эти скаты делаются параллельными верхним пологим скатам.

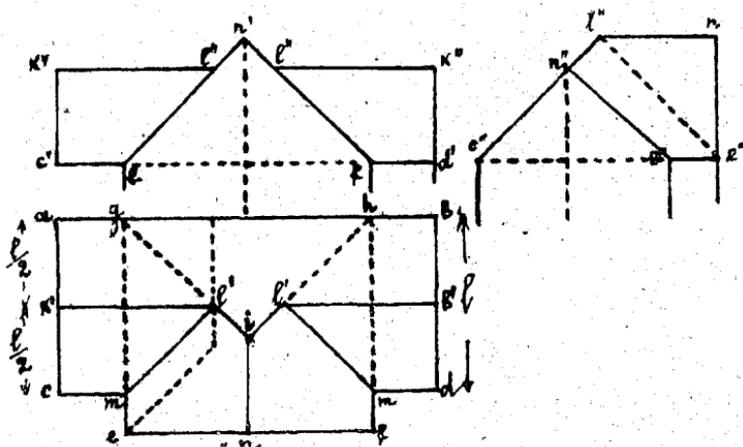
к) **Зубчатые** крыши употребляются, главным образом, в фабрично заводском строительстве для перекрытия больших широких пространств, перекрывая его рядом односкатных крыш *АВ*, *ВГ*, *ДЕ* со стенками из застекленных переплетов. Для уничтожения горизонтальных разжелобков



Черт. 199

устанавливают дополнительные скаты *авв*, где... В случае длинных разжелобков дополнительные скаты разбиваются на несколько участков и вода отводится из их низших точек через поддерживающие колонны (черт. 199).

л) **Купольные крыши или купол** — употребляются, главным образом, в церковной архитектуре.



Черт. 200

При построении плана пересечений крыш при покрытии сложной фигуры, при соблюдении условия равенства укло-

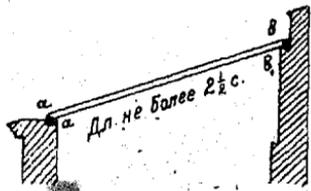


Под'ем соломенных и тростник.	крыш от $\frac{3}{5}$ до 1 пролета
„ черепичных и аспидных	„ $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ „
„ толевых	„ $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ „
„ металлических	„ $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ „
„ древесно-цементных	„ $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$ „

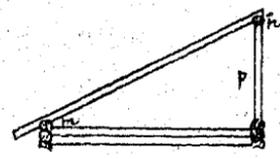
Стропила делятся:

- А) По материалу — на деревянные, смешанные и железные.
- Б) По виду крыш на те же наименования, что и самые крыши — односкатные, двускатные, шатровые и т. д.
- В) По конструкции — на *наслонные, вислячие и мауэрлатных конструкций*.

**Наслонные стропила** для односкатных крыш состоят из *стропильных ног*, концы которых лежат в каменных постройках на верхнем и нижнем *мауэрлате* (брус, укладываемый под концы ног со внутренней стороны стены); в деревянных же постройках нижний конец ноги врубается в верхний венец, а верхний поддерживается прогоном, поло-

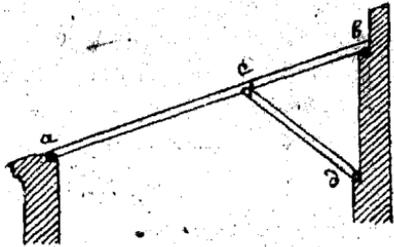


Черт. 203.

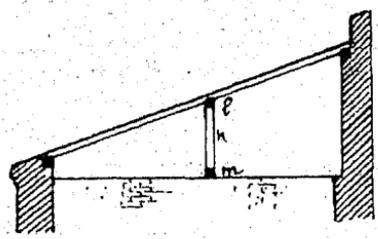


Черт. 204

женным по стойкам (черт. 203 и 204). Если же стропильные ноги длиннее 2,5 сажени, то их подпирают *подкосами* или *прогоном* на стойках, утвержденных на



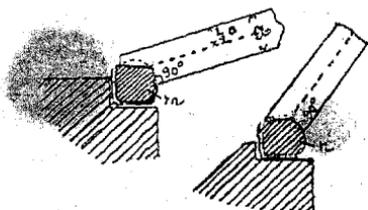
Черт. 205



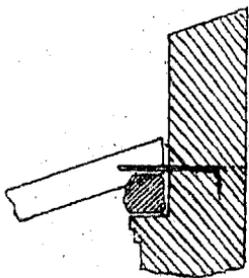
Черт. 206

поперечных стенах (черт. 205 и 206). Соединение стропильной ноги с мауэрлатом, как показано на черт. 207 для нижнего и на черт. 208 для верхнего мауэрлата. Врубка подкосов в стропильные ноги (черт. 209 *a*) производится зубом, торцевая часть которого образуется продолжением

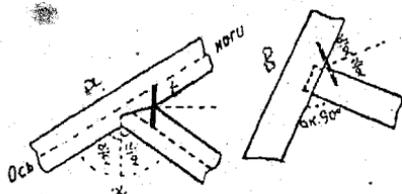
биссектрисы угла, составленного нижними кантами ноги и подкоса. Если этот угол близок к  $90^\circ$ , то можно врубить не зубом, а шипом (черт. 209 в). Подкос с ногою схватывается с обеих сторон *скобами*, располагаемыми нормально к биссектрисе верхнего угла. Нижние концы подкосов врубаются в прогон углом (черт. 210). Проводят линию *вс* и



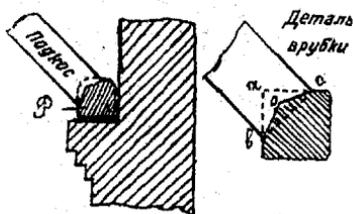
Черт. 207



Черт. 208



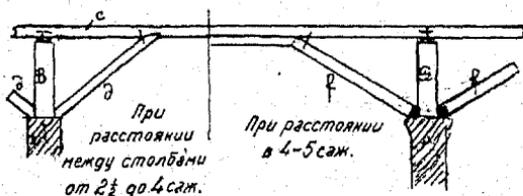
Черт. 209



Черт. 210

углы *в* и *с* делят пополам, по биссектрисам углов зарубается подкос, а в прогоне делается соответствующая затеска. При расположении подкосов должны быть удовлетворены требования:

1. Точка упора подкоса в средней трети длины ноги.
2. Составлять угол с ногою возможно близкий к  $90^\circ$ .
3. Угол, составляемый подкосом с горизонтальной линией, по возможности не менее  $45^\circ$ .

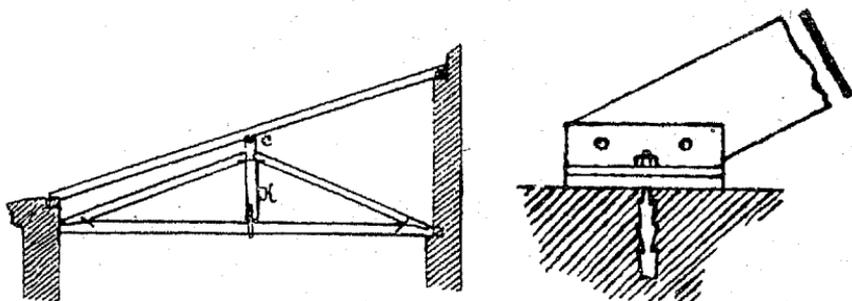


Черт. 211

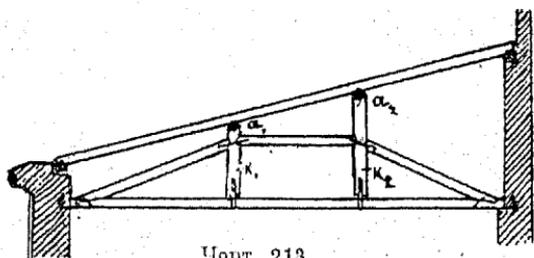
4. Длина ноги между подкосом и точками опоры не более 2,5 сажений. При расстоянии поперечных стен,

на коих стоят столбы промежуточного прогона (черт. 206), более 2,5 сажений, прогоны усиливаются подкосами (черт. 211).

При отсутствии поперечных стен, или если расстояние между ними более 5 сажений (10 метров), то прогон с под-

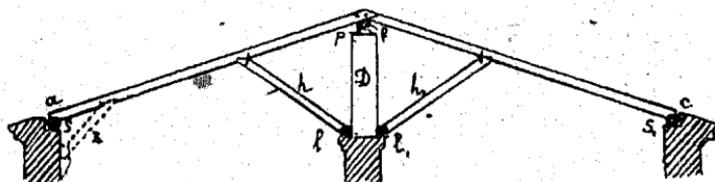


Черт. 212

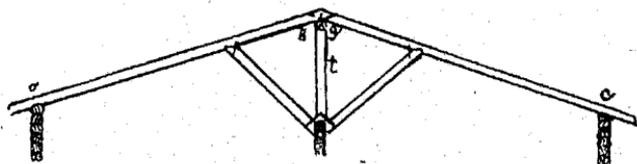


Черт. 213

держивается вспомогательной висячей фермой (черт. 212). При очень большой длине стропильных ног, до 7 сажений (до 15 метров), прогоны  $a^1$  и  $a^2$  поддерживаются висячей фермой



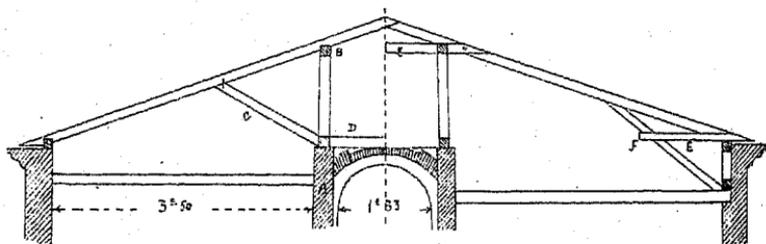
Черт. 214



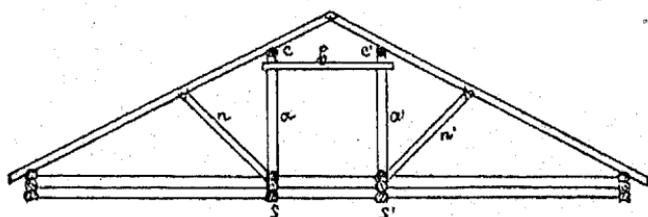
Черт. 215

с двумя точками опоры (черт. 213). Оба последних случая дают пример смешанной конструкции стропил, наслонных с висячими. Наслонные стропила для двускатных крыш

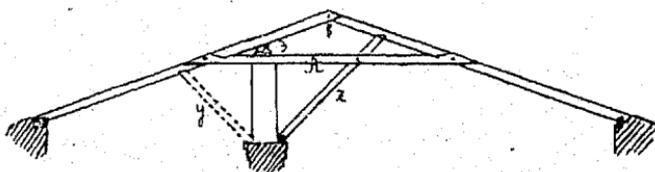
устанавливаются в тех случаях, когда имеются внутренние продольные стены или отдельные опоры или достаточное количество поперечных стен, на которых можно поставить столбы. Примеры двускатных крыш черт. 214, 215, 216, 217 и 218.



Черт. 216

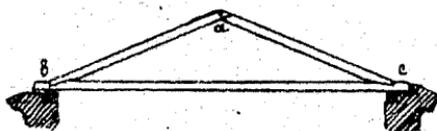


Черт. 217

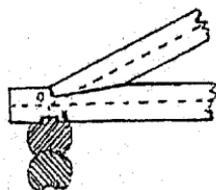


Черт. 218

**Висячие стропила** состоят из 2-х стропильных ног и затяжки для пролетов не свыше  $3\frac{1}{2}$  сажень (7 метров) (черт. 219). Центр соединения ноги с затяжкой должен



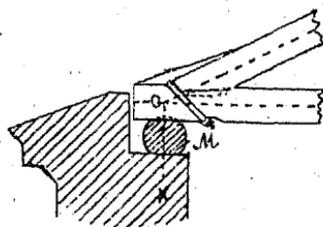
Черт. 219



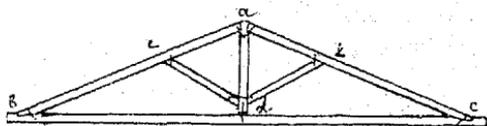
Черт. 220

приходиться над серединою деревянной стены или мауэрлата каменной (черт. 220 и 221). В фермах от 3,5 саж. до 6 саж. затяжка составная и поддерживается вертикальным брусом, называемым *бабкою*, при этом, если длина ног более 2,5 сажень, то

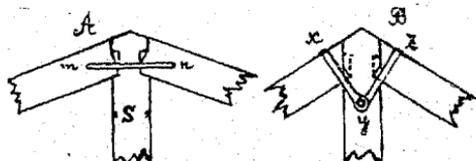
они поддерживаются *подкосами*, упирающимися нижними концами в бабку (черт. 222). Соединение бабки с ногами показано на черт. 223 в случае малого уклона ног и на черт. 217, в для крутого уклона. Глубина врубки не более  $\frac{1}{5}$  —  $\frac{1}{6}$  толщины бабки, такова же глубина врубки шипа, ширина



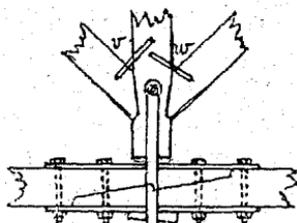
Черт. 221



Черт. 222

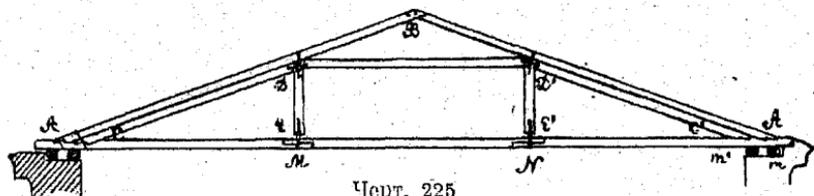


Черт. 223



Черт. 224

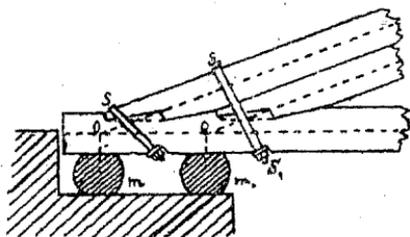
же его  $\frac{1}{3}$  ширины бабки. Затяжка сращивается прямым или косым замком с накладками и болтами, а подкосы врубаются в бабку зубом с шипом на расстоянии от конца, достаточном для сопротивления скалывающим усилиям



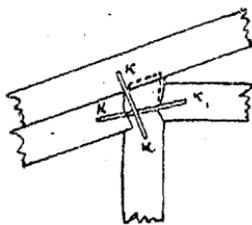
Черт. 225

(черт. 224). При пролетах от 6 до 8 саж. (12—16 метров) фермы состоят (черт. 225) из *двух ног* ( $AB$  и  $A'B'$ ) *затяжки* из 3-х брусьев ( $AM$ ,  $MN$  и  $NA'$ ), *двух подмог* ( $CD$  и  $C'D'$ ), *двух бабок* ( $DE$  и  $D'E'$ ) и *ригеля* ( $DD'$ ). Каждый конец фермы опирается на двойной мауерлат. Для деревянных строений подобные фермы не употребляются. На черт. 226, 227 и 228 показаны соединения узловых точек. При пролетах от 7 до 10 саж. (20 метр.) устраиваются висячие

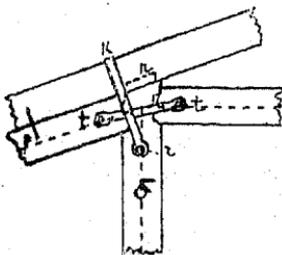
стропила о трех бабках (черт. 229) и состоят из 2-х ног ( $AB$  и  $A'B$ ), затяжки  $AA'$  из трех брусьев, трех бабок  $MN$ ,  $BC$  и  $M'N'$ , двух подмог  $SF$  и  $S'F'$  и двух подкосов ( $MC$  и  $M'C$ ).



Черт. 226

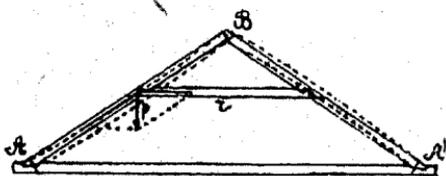
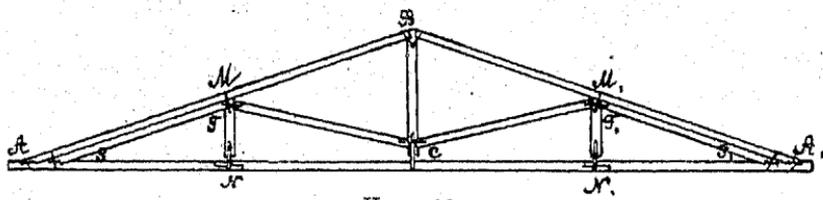


Черт. 227

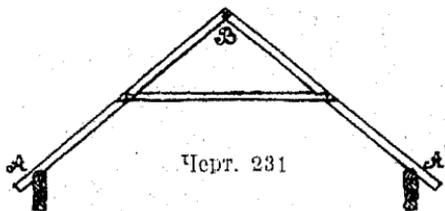


Черт. 228

При большем под'еме крыши для пролетов до 5 саж. (10 метр.) можно устраивать висячие стропила с ригелем, причем делается ферма с затяжкой или без оной (черт. 230,



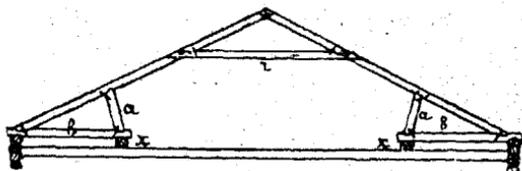
Черт. 230



Черт. 231

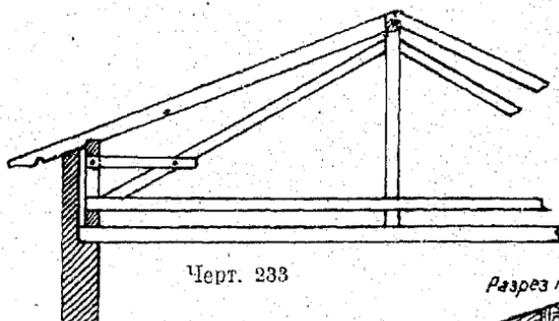
231). В фермах с затяжкой ригель увеличивает жесткость фермы. Наибольшее значение он приобретает при равномерной, на оба ската, нагрузке. При односторонней же нагрузке ригель уменьшает прогиб ноги  $AB$ , так как отчасти передает

давление на другую ногу  $A'B$ , заставляя ее выгнуться вверх и тем участвовать в сопротивлении прогибу ноги  $AB$ . Фермы с одним ригелем без затяжки дают некоторый распор на стены. Последний несколько уменьшается, но не уничтожается окончательно устройством шпал  $v$  (черт. 232).

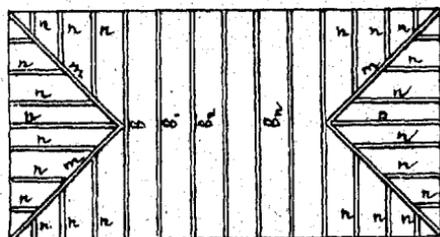


Черт. 232

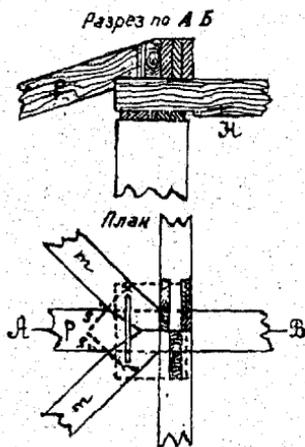
Висячие стропила имеют преимущество перед наслонными в том отношении, что они не дают горизонтального распора на стены, что представляет крупный недостаток на-



Черт. 233



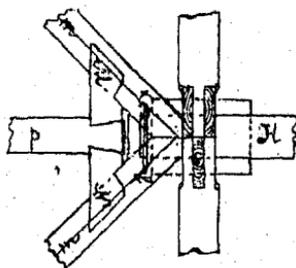
Черт. 234



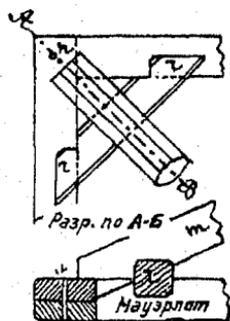
Черт. 235

слонных стропил. Зато наслонные стропила требуют меньше леса и не так загромождают чердачное помещение. В России, где, вследствие климатических условий, приходится делать толстые стены, с этим распором, почти не считаются.

За-границей же, в частности в Болгарии, благодаря мягкому климату, стены верхних этажей делаются в большинстве случаев в 1 кирпич, с этим распором приходится считаться и признать наслонные стропила совсем не соответствующими местным условиям. В Болгарии стропила устраиваются главным образом смешанные или как показано на черт. 233.

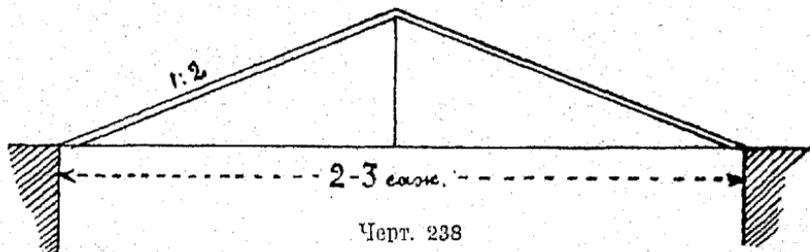


Черт. 236

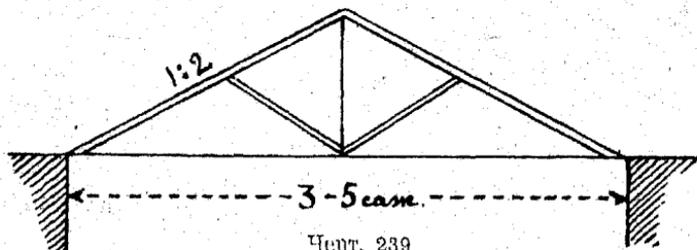


Черт. 237

На черт. 234 показано расположение стропил при шатровой крыше. Стропильные ноги ставятся вообще на расстоянии от  $2\frac{1}{2}$  до 3-х аршин. Черт. 235 и 236 показывают соединение стропильных ног в шатровой крыше с *угловыми* и *лобовой ногой (бык)* и на черт. 237 показано соединение нижнего конца угловой ноги с мауэрлатом.



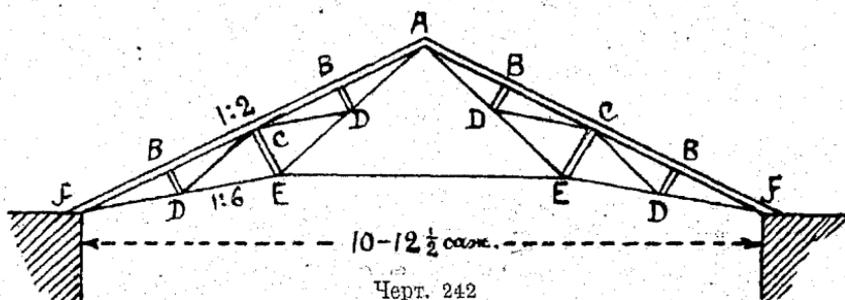
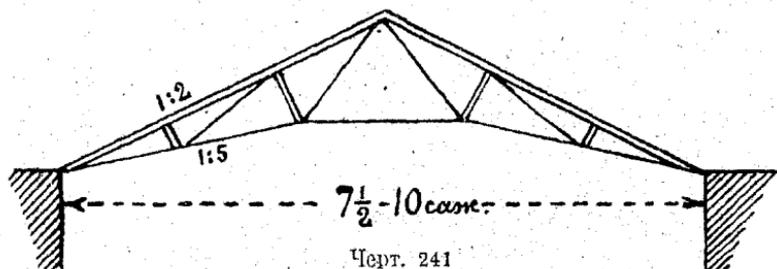
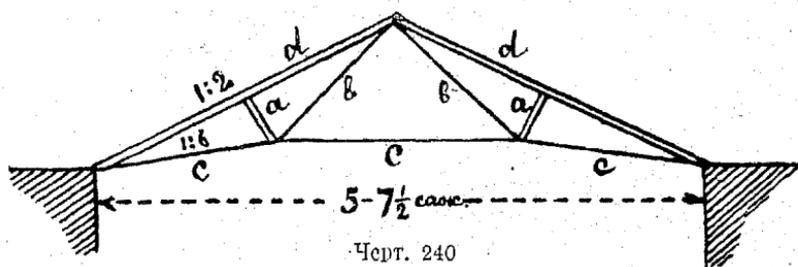
Черт. 238



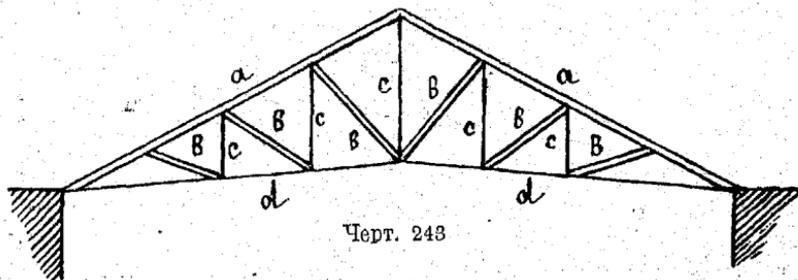
Черт. 239

**Железные стропила** исключительно висячие. Простейшие виды ферм смешанные — дерево с железом для пролетов от 2 до 5 сажений (черт. 238 и 239), где части подвер-

женные сжатию, как стропильные ноги и подкосы, делаются из дерева, а части растягиваемые, как затяжки и подвески, делаются из железа. Наиболее употребительные стропила:

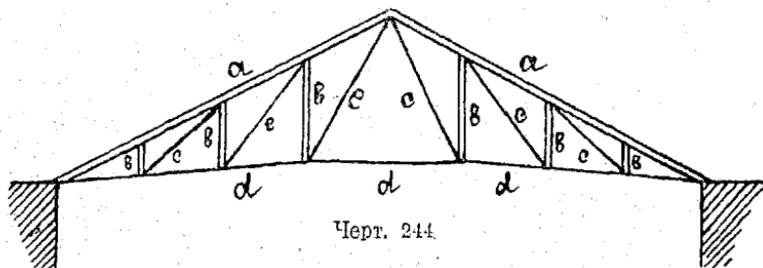


1) Французская или растяжная система Полонсо. Черт. 240, 241 и 242 показывают три схемы подобных ферм, где части



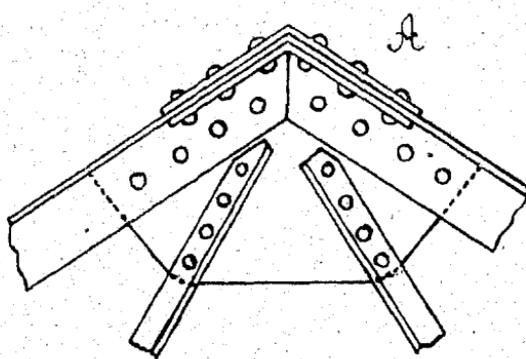
подверженные сжатию показаны двумя линиями, а растянутые — одною 2) Английская система черт. 243 и на черт. 244

американская. Последняя имеет преимущество перед английской,<sup>2</sup> так как у нее сжатые части, более тяжелые, короче, чем у английской, благодаря чему вся ферма получается более

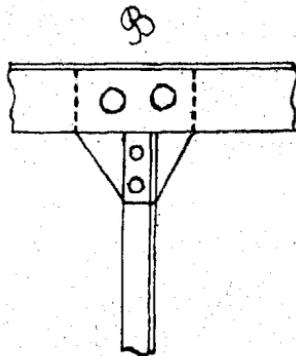


Черт. 244

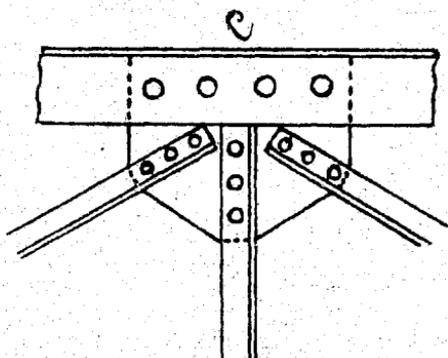
легкою, а значит и более дешевою. Стропильные ноги и вообще все части, подверженные сжатию, устраиваются из таврового, коробчатого или углового железа иногда с



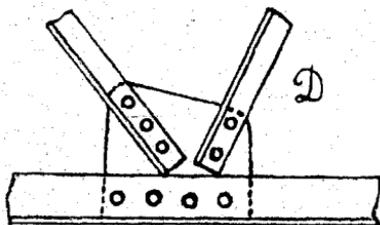
Черт. 245



Черт. 246



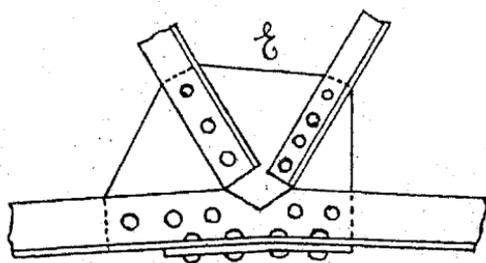
Черт. 247



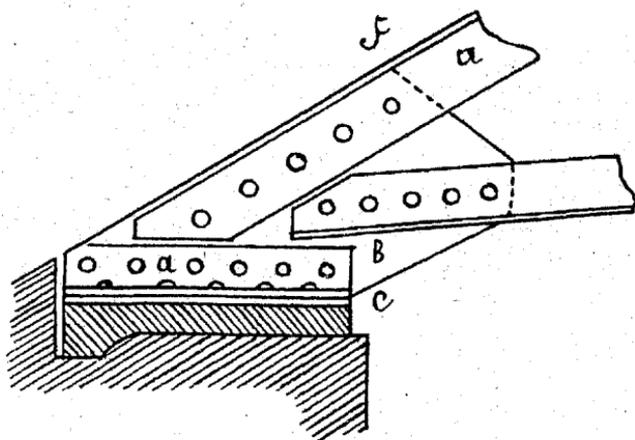
Черт. 248

добавлением листового котельного железа. Части, подверженные растяжению, делали из круглого, затем из полосового, но в виду трудности соединения частей ферм и неравномер-

ности натяжения затяжек, устроенных из 2-х полос железа, перешли к устройству и растягиваемых частей также из фасонного, а именно углового железа. На черт. 245, 246,



Черт. 249



Черт. 250

247, 248, 249 и 250 показаны детали соединения узлов ферм, а на последнем и чугунная подушка, на которую опирается ферма.

### 31. Кровли.

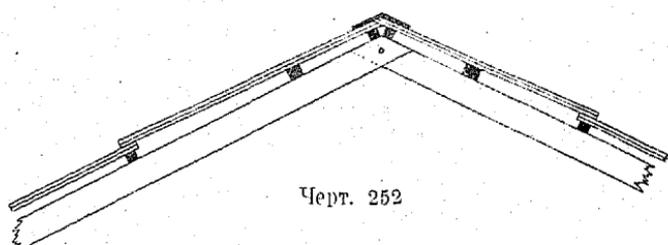
Кровли устраиваются из древесной коры, кож животных, разных тканей, соломы, камыша, досок, аспиды, стекла, черепицы и железа. Для монументальных зданий употребляют каменную плиту, свинец, цинк, медь (иногда серебрится или золотится). Кроме того, делают толевые, глиняные, цементные, асфальтовые и др.

Рассмотрим только наиболее употребительные, а именно: *деревянные, черепичные, железные, древесно-цементные и толевые.*

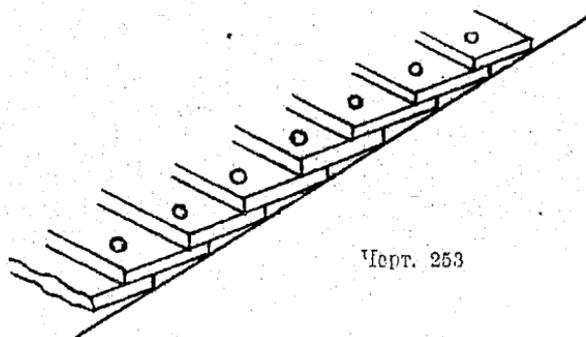
**Деревянные кровли** или **тесовые** делаются из досок или теса толщиной 1—1,5 дюйма. Доски, оструганные и продороженные (черт. 251), прибиваются в 2 ряда к обрешетке из брусьев 2,5 дюйма, расположенных на 1,5 аршина один от другого, на нижний ряд досок 3-х дюймовые, а на верхний 4-х дюймовые гвозди (двоетес). При досках короче ската крыши, недостающее пространство перекрывается короткими досками у конька крыши, как показано на чертеже (черт. 252). По коньку и по ребрам крыши укладываются вдоль



Черт. 251



Черт. 252

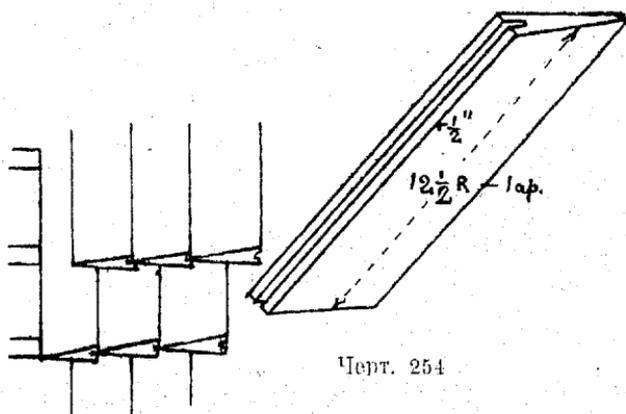


Черт. 253

по две доски, а иногда их перекрывают еще колпаком из полосы листового железа. Крыши временных построек перекрываются обыкновенно непосредственно по стропильным ногам рядами досок, параллельными коньку крыши, перекрывая нижележащую доску частью верхней доски (черт. 253).

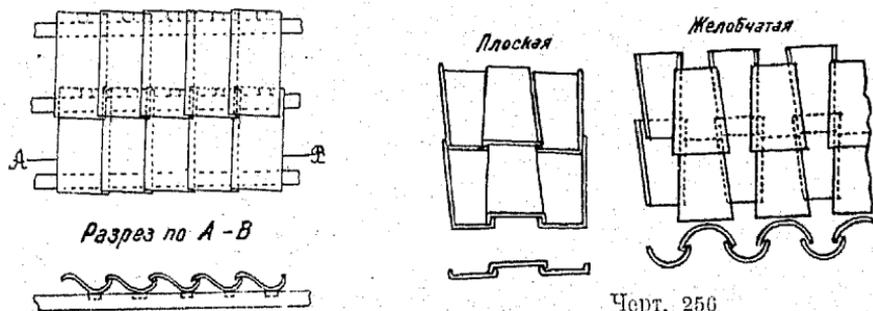
**Гонтовые кровли** (черт. 254). Гонт колется из круглых обрубков сосны, ели или осины и настилка производится по обрешетке в 2 или 3 слоя, затем крыша или красится масляной краской, или покрывается горячей смолой.

Финская лучина или стружка длиной 12—13 вершков, толщиной в 1 миллиметр — кроется в 3—4 слоя по обрешетке. Изготавливается в ручную особенными стругами.



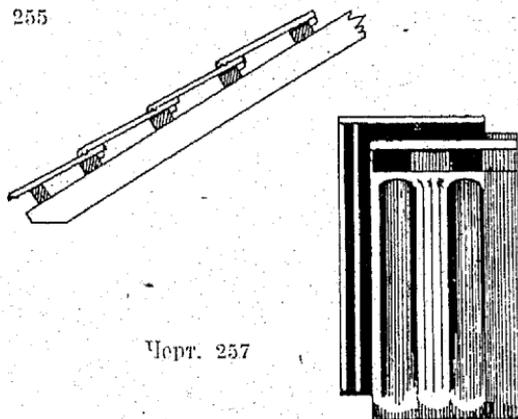
Черт. 254

**Черепичные кровли** (черт. 255). Голландская черепица в настоящее время редко употребляется. Турецкая или рим-



Разрез по А-В

Черт. 256

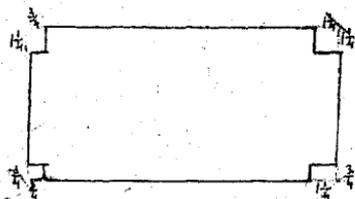


Черт. 257

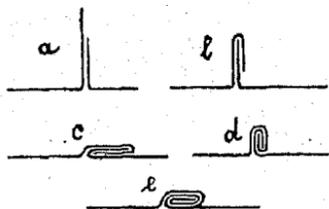
ская черепица (черт. 256) или желобчатая черепица и наиболее распространенная плоская, так наз. Марсельская черепи-

ца (черт. 257). Черепичные кровли с каждым годом распространяются все более и более, благодаря очень малому ремонту и очень большой долговечности, так как они служат от 60 до 100 лет.

**Железные кровли.** Для них употребляется так наз. черное или оцинкованное железо от 7 до 16 фунтов лист, длиною 2 арш. и шириною 1 аршин. Перед употреблением железо шлифуется с обеих сторон олифою (вареным конопляным маслом с примесью железного сурика). Затем листы соединяются в *картины* по два или три листа между собою короткими сторонами посредством лежачего фальца. Фальцы бывают стоячие, обыкновенные или не замкнутые и двойные или замкнутые. Для образования фальцев у листа вырезаются все четыре угла, как показано на черт. 258. Затем края лис-



Черт. 258



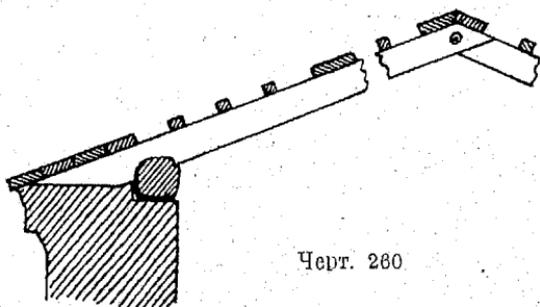
Черт. 259

та, согласно угловых вырезов, отгибаются и у каждого листа получается два отгиба высотой  $1\frac{1}{4}$  вершка и два — высотой  $\frac{3}{4}$  вершка. Приложив два листа отгибами разной высоты рядом, более высокий отгиб загибают вокруг меньшего отгиба и плотно их сколачивают двумя молотками. Таким образом (черт. 259) получается *обыкновенный стоячий фальц*; сбив его молотком в сторону низкой закраины, получим *обыкновенный лежачий фальц*. Если обыкновенный стоячий фальц перегнуть еще раз на половине его высоты, то получим *замкнутый двойной стоячий фальц*, который, будучи сбит в сторону низкой закраины, даст *двойной или замкнутый лежачий фальц*. Двойные фальцы употребляются, главным образом, при тонком железе до 11—12 фунтов и преимущественно на казенных постройках.

Железные кровли настилаются по обрешетке из  $2\frac{1}{2}$  дюймовых сосновых брусков, располагаемых на расстоянии 4—5 верш. один от другого. Вдоль карниза прибиваются от 3 до 5 рядов той же толщины доски и вдоль конька

крыши прибиваются по одной доске с каждой стороны. В разжелобках прибиваются также по 2 или 4 доски. Кроме этого рекомендуется еще прибивать доски также между брусками на расстоянии 1 арш. 14 вершк. одна от другой, считая между осями досок. Последние кладутся для того, чтобы горизонтальные фальцы картин лежали бы на досках (черт. 260).

Покрытие крыши железом начинают от карниза укладкою так называемой *пелены*, состоящей из картин, уложенных

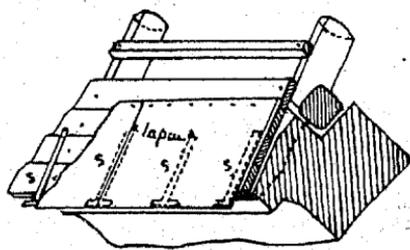


Черт. 260

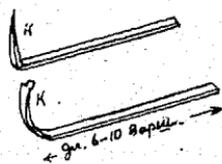


Черт. 261

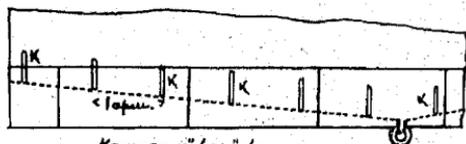
вдоль карниза крыши. Пелена укрепляется *T*-образными *костылями* (черт. 261), прибиваемыми к доскам обрешетки гвоздями на расстоянии 1 арш. один от другого, со свесом



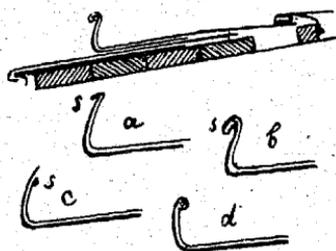
Черт. 262



Черт. 263



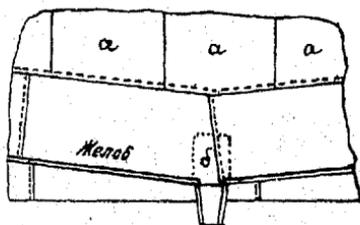
Черт. 264



Черт. 265

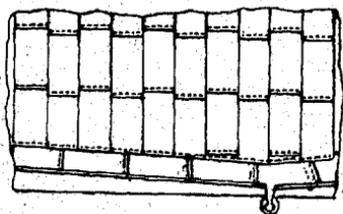
на 2—4 вершка от края карнизной доски. Пелена накладывается на  $\frac{3}{4}$  вершка дальше края костылей и верхний ее край прибивается кровельными гвоздями на обрешетке, а нижний загибается под костыли, обхватывая их (черт. 262).

При устройстве *надстенных желобов* поверх пелены прибиваются *крючья* (черт. 263), тоже на расстоянии 1 аршина один от другого и таким образом, чтобы уложенный на них желоб имел бы продольный уклон в  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{10}$  (черт. 264). По крючьям укладываются картины, согнутые в виде желоба, верхний край которого загибается внаружу и покрывается на  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{3}$  вершка тонкие концы крючьев, вместе с которыми этот край еще раз перегибается внаружу (черт. 265). Верхний край картин, образующих желоб, склепывается лежачим фальцем с нижними краями картин *aaa*, образуя-



Черт. 266

щих скат крыши (черт. 266). Картины, образующие скат крыши, склепываются между собою по направлению ската стоячими фальцами, на коньке же соединяются с картинами другого ската двойным стоячим фальцем. Лоток *б*, отводящий воду из желобов в водосточную трубу, сгибается из железа, причем плоская его часть прибивается кровельными гвоздями под желобом. Картины, образующие скат крыши, прикрепляются к обрешетке *клямерами*, т. е. узкими полосками железа, один конец которых закладывается в стоячий фальц при его сгибании, а другой, выпущенный вниз, при-

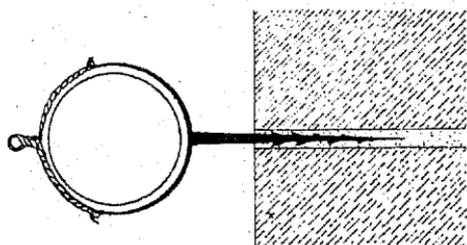


Черт. 267

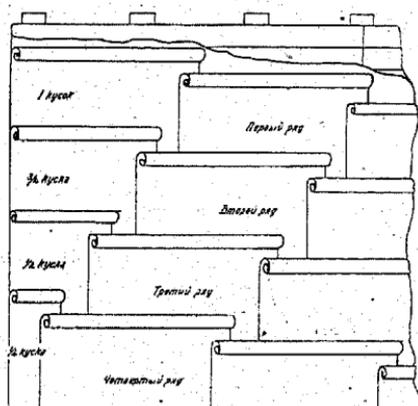
бивается кровельными гвоздями к обрешетке. На каждый лист картины не менее одного клямера. Картины укладываются так, чтобы горизонтальные фальцы двух соседних картин не проходились бы в одном и том же пересечении

(черт. 267). На чертежах 266 и 267 лежащие фальцы показаны двумя линиями, а стоячие одной.

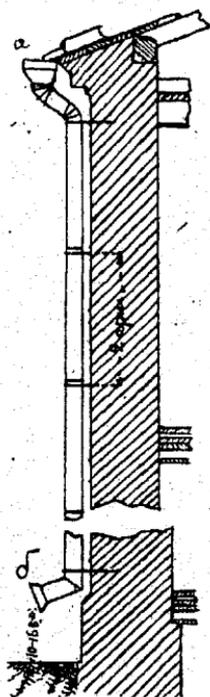
Вода с крыш отводится *водосточными трубами*, диаметр которых сообразуется с площадью крыши. Считается достаточным иметь один квадратный вершок площади поперечного сечения трубы на площадь крыши от 3—5 квадратных сажень. Укрепляется водосточная труба к стене посредством *стремья* или *ухватов* (черт. 268) и имеет на верхнем конце *воронку*, а, а на нижнем *отвод* б (черт. 269).



Черт. 268



Черт. 270

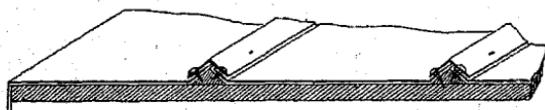


Черт. 269

**Древесно-цементные кровли.** Бумага, весом 0,3 фунта квадратный аршин, пропитывается древесным цементом (смесь дегтя, каменноугольной смолы и серы). Вес кровли около 60 пудов квадратная сажень. Стропила не более 1—1,5 арш. одно от другого. Палуба 1,5 дм. шпунтовые доски, шириною 8 дм. (более широкие коробятся). Бумага, шириною 2—2,5 арш., режется на куски, равные длине ската кровли, и часть режется вдоль на  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  ширины (перевязочные полосы). Настилка: 1) чисто промытого песку —  $\frac{1}{4}$  дм. и затем (черт. 270) настилают 1-й кусок первого ряда, при-

бывают гвоздями, смазывают горячим цементом, по мере развертывания первого куска 2-го ряда ( $\frac{3}{4}$  куска), затем опять смазывают и развертывают 1 кусок 3-го ряда (0,5 куска), затем 1 кусок 4-го ряда ( $\frac{1}{4}$  куска), после этого в том же порядке накладывают остальные ряды цельных кусков. По окончании все смазывается более густо горячим цементом, посыпают песком —  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  дм., — затем  $\frac{3}{4}$  дм. крупного песка и  $\frac{1}{2}$  дм. гравия и все это заливают жидким известковым раствором. Лучше на толь прямо накладывать песочно-известковый бетон.

**Толевые кровли.** Подъем крыши не более  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$  ширины здания. Палуба из 1 дм. досок, поэтому стропила не дальше 2 арш. 4 верш. одно от другого. Ширина толя — 1 арш., 1 арш. 2 вершк. и 1 арш. 6 вершк.; один кусок 3 квадратных сажени. Перекрытия трех родов: 1) однослойное гладкое, 2) однослойное по треугольным брускам (черт. 271), 3) двуслойный способ или способ Мейснера.



Черт. 271

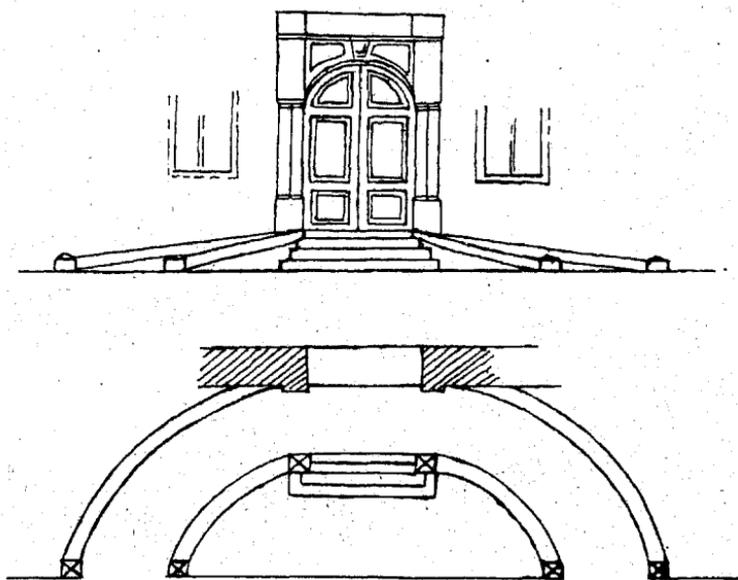
2-ой способ: настилается вдоль ската полными полотнищами, 3-ий способ: параллельно карнизу кусками 6—7 арш. слой прибивается гвоздями, затем кровельный картон наклеивается горячим асфальтовым лаком. 2-ой слой также приклеивается асфальтовым лаком. По окончании покрытия одним из всех трех способов, крыша окрашивается каменноугольной смолой с  $\frac{1}{3}$  каменноугольного дегтя или лаком (смесь безводной каменноугольной смолы с 10 % по объему гудрона), все в сильно нагретом состоянии.

## VI. ЛЕСТНИЦЫ.

### 32. Общие понятия.

Лестницы бывают *наружные* и *внутренние*. К наружным лестницам относятся *крыльца* и *входные ступени*. В северном климате наружные лестницы обмерзают и обледеневают, благодаря чему делаются неудобными и даже опасными для ходьбы. Кроме того, строительным уставом выпуск их

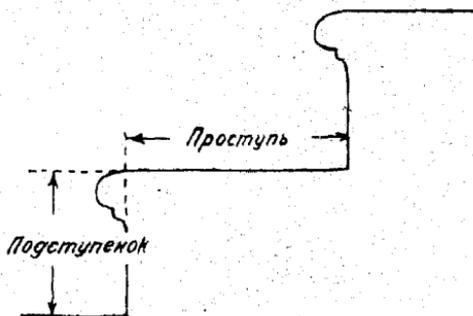
на улицу воспрещен и разрешается выпускать только одну, так называемую входную ступень. Иногда, вместо наружного крыльца, например, в общественных зданиях, как театры, музеи, делают на высоту порога двери пологие в'езды или так называемые *пандусы* (черт. 272).



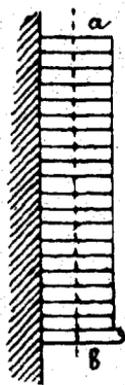
Черт. 272

Внутренние лестницы, в зависимости от их назначения или устройства, носят названия: междуэтажных, подвальных, чердачных, парадных или главных, чистых, черных и потайных.

Каждая лестница состоит из *маршей* и *лестничных площадок*.

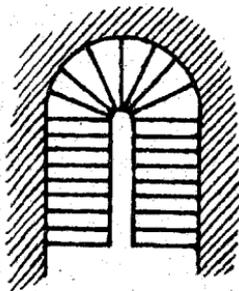
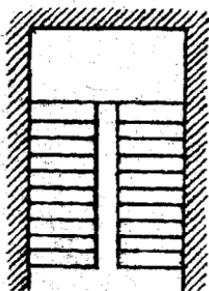
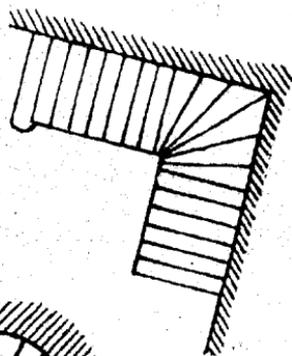
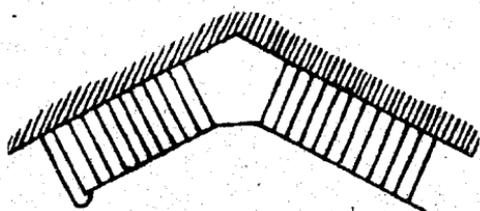
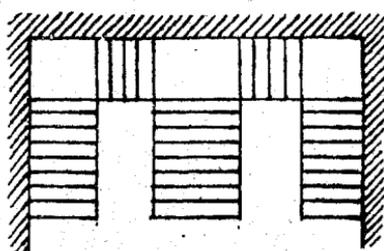
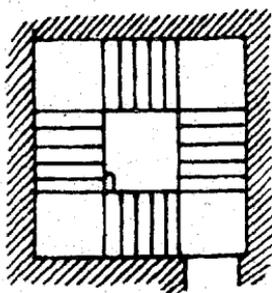
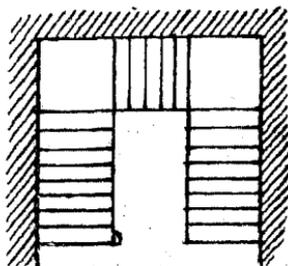
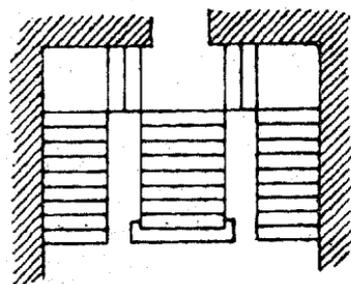


Черт. 273



Черт. 274

Марш состоит из ступеней; первая или низшая ступень называется *входною*, а верхняя или выходящая на площадку *выходною*. Ось марша называется *линией восхода*.

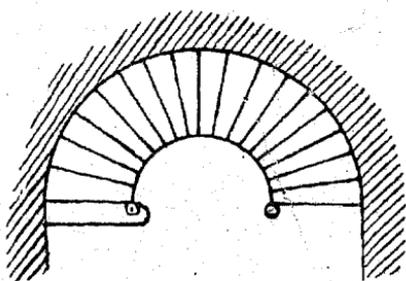


Черт. 275

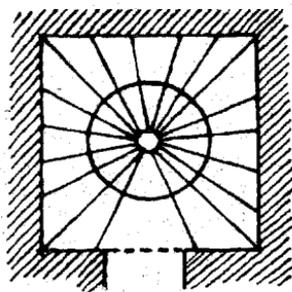
Площадки бывают *междуэтажные*, на которые выходят входные двери квартир всех этажей или, иначе говоря, расположенные на высоте пола этажей, обслуживаемых данною

лестницею, и *промежуточные* между маршами. Каждая ступень состоит из *проступи* (ширина ступени без валика по линии восхода) и из *подступенка* (высота лестницы) (черт. 273). Если линия восхода будет не прямая, а какая-нибудь кривая линия, то ступени, наружные ребра которых будут направлены по нормальным линиям к кривой линии восхода, не будут иметь верхнюю поверхность в виде правильного прямоугольника, и к одной стороне они будут шире, а к другой уже. Такие ступени называются *забежными*. В винтовых лестницах все ступени забежные.

По материалу и конструкции лестницы делятся на деревянные, каменные, металлические, прямые, ломанные, витые



Черт. 276



Черт. 277

и винтовые. На черт. 274, 275, 276 и 277 показаны примеры расположения маршей.

Лестницы должны удовлетворять условиям:

1) Обеспеченность входа и выхода во всякое время (огнеупорные материалы лестниц и подходов к ней).

2) Удобство и безопасность сообщения между этажами.

Для выполнения второго условия требуется:

а) Ширина и высота ступени должны находиться между собою в определенном соотношении. Вертикальный подъем ноги требует в два раза большего усилия, чем передвижение ее в горизонтальном направлении. Средняя, наиболее удобная величина, человеческого шага при ходьбе в горизонтальном направлении 12-14 вершков. Из этих двух положений имеем: удвоенная высота ( $a$ ) ступени + ширина ее ( $b$ ) должны в сумме равняться 12-14 верш., т. е.  $2a + b = 12-14$  верш. Принято считать для парадных лестниц — 12 верш., для черных — 14 верш. и для чистых — 13 вершков.

По этой формуле имеем для разных высот подступенка:

при высоте подступ. 2,0 верш.	проступь будет 8 верш.	} парадные
" " " "	" " " "	
" " " "	" " " "	} (2a + b = 12)
" " " "	" " " "	
" " " "	" " " "	} лестницы
" " " "	" " " "	
" " " "	" " " "	} черные и
" " " "	" " " "	
" " " "	" " " "	} служб
" " " "	" " " "	
" " " "	" " " "	

Высота ступеней должна быть выбрана не слишком высокой и не слишком малой. Очень пологие почти также утомительны, как и крутые. Обыкновенно для парадных берут 2,5, для жилых зданий 3—3,25 верш. (5 ступеней на аршин высоты). Для черных лестниц 3,5, остальные только для подвалов.

б) Ширина лестниц должна соответствовать своему назначению. Парадные — не менее 3 арш., чистые — 2,5 арш., в общественных зданиях 3—4—5 арш., в театрах ширина лестницы постепенно увеличивается, считая сверху вниз; наименьшая 2 арш. Черные лестницы не менее 1,5 арш.

в) Число ступеней в одном марше не должно быть более 13—18. Если по тем или другим причинам приходится делать один прямой марш, в котором число ступеней получается более 18-ти, то такой марш делят на два или три марша, идущих в одном направлении один за другим, и для облегчения восхода по подобной лестнице между маршами устраиваются промежуточные площадки. Для удобства восхождения и нисхождения по подобной лестнице необходимо, чтобы длина площадок была бы точно подсчитана в зависимости от длины проступи (по линии восхода) и величины шага, принятого при расчете ступени и подступенка. Например, в парадной лестнице величина шага была принята 12 верш., высота подступенка 2,5 верш. и значит длина проступени будет 7 вершков, то длина площадки определится по формуле:

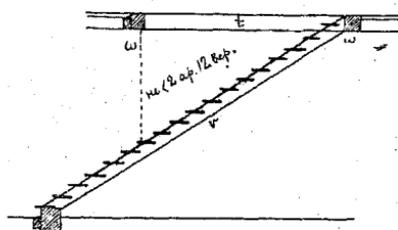
$$\text{длина площадки} = 7 + n \cdot 12, \text{ т. е.}$$

будет равна произвольному числу шагов по 12 вершков плюс длина проступи.

Значит, длина площадки может быть 19, 31, 43, 55, 67 и т. д. вершков, но отнюдь не может быть сделана равною какому либо произвольному промежуточному числу вершков.

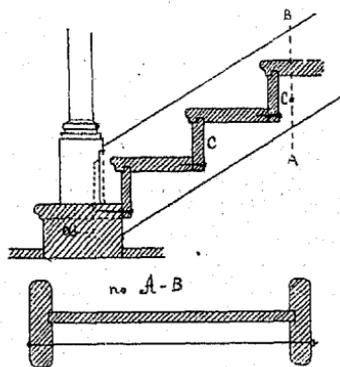
### 33. Деревянные лестницы.

Ступени опираются на толстые доски или бруски, называемыми *тетивами*. Чердачные лестницы обыкновенно делаются без подступенков. Расстояние по вертикали между

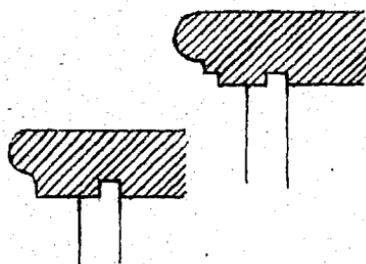


Черт. 278

краем потолочного отверстия и лежащей под ним ступенью должно быть не менее 2-х арш. 12 верш. (черт. 278). Доски на ступени *обязательно без сучков*. Тетивы толщиной 3—4 дм., ступени 2—3 дм., подступенки 1—1,5 дм.



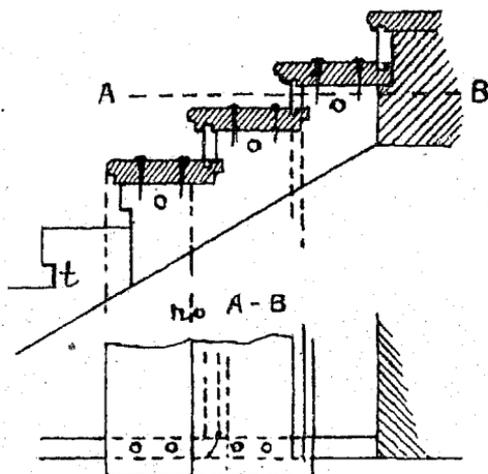
Черт. 279



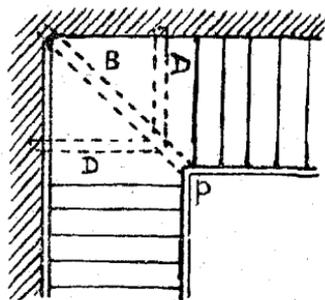
Черт. 280

Лестницы на тетивах двух сортов: с врезными и насаженными ступенями. Ширина тетив: над передним ребром проступи 1,5 дм. цельного дерева, столько же под нижним ребром подступенка (черт. 279). Обделка проступи (ступени) скругленным каблучком или валиком см. черт. 280. Значение подступенка — поддержание ступени от прогиба. Меры

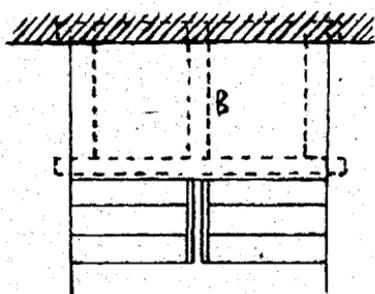
против скрипа лестниц — под подступенок прибивается кромка сукна. Пошивка лестниц чистая и под штукатурку. Входная ступень массивная, в нее упираются тетивы и первый перильный столбик (черт. 279). Сборка лестниц с насаженными ступенями см. черт. 281. Лестничные площадки — черт. 282 и 283. Ступени углубляются в стойку не менее 2,5 дм. и



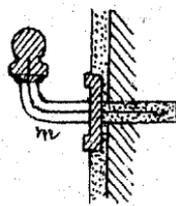
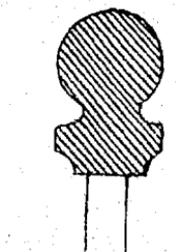
Черт. 281



Черт. 283



Черт. 282



Черт. 284

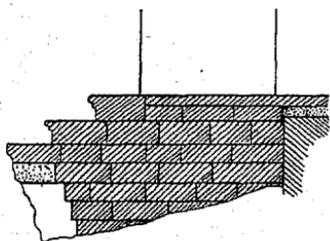
ширина прѣступы (без валика) у стойки не менее 2,5 дм. Диаметр  $D$  будет:

$$D = \frac{14 \times 2,5}{3,14} = \frac{35}{3,14} = 11 \text{ дюймов,}$$

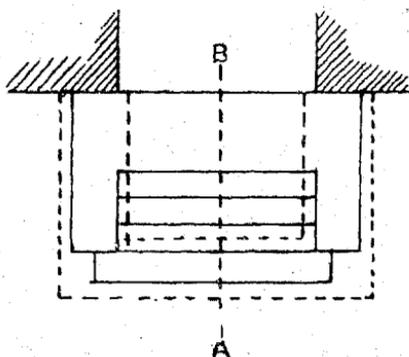
где 14 число ступеней на один оборот. Перила — черт. 284. Высота перил 1 арш. 6 верш. — 1 арш. 7 верш.

## § 34. Каменные лестницы.

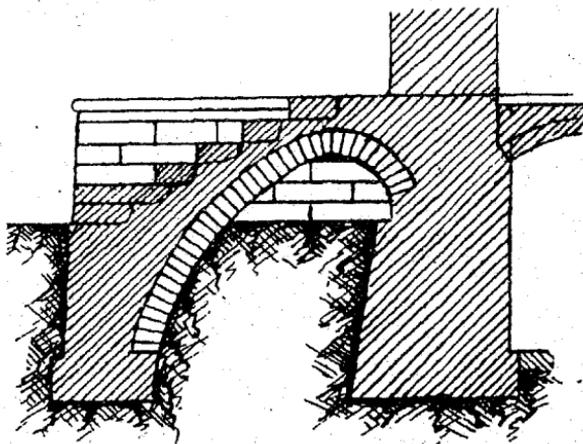
Каменные лестницы делаются из естественных и искусственных камней. Безусловно огнеупорны только кирпичные, а остальные только огнестойки. Употребляется песчаник,



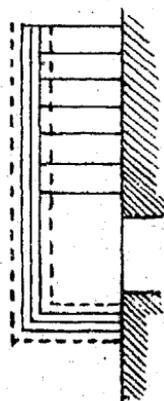
Черт. 285



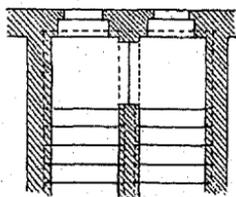
Черт. 286



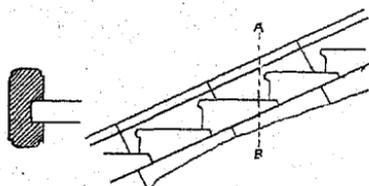
Черт. 287



Черт. 288



Черт. 289

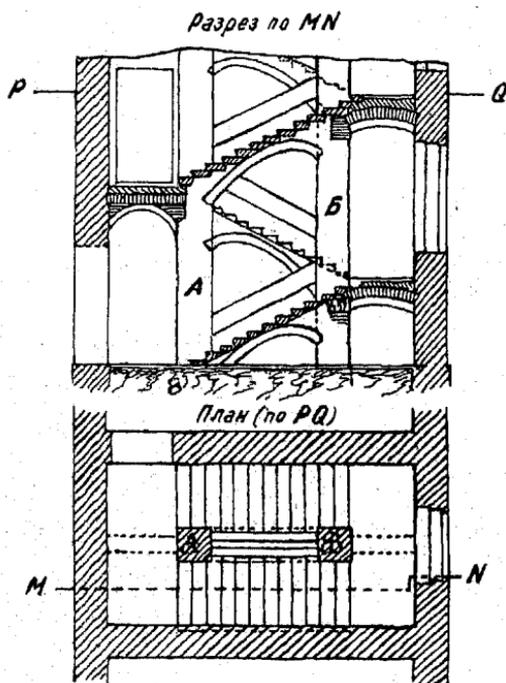


Черт. 290

гранит, гнейс, базальт, сиенит, известняк и мрамор. Твердые породы иногда шлифуются, но только в случае покрытия лестниц ковром или ступеней линолеумом. Мягкие породы камней — песчаник — покрываются досками. Устройство на-

ружных лестниц см. черт. 285, 286, 287, 288, 289 и 290. Внутренние лестницы по своему устройству подразделяются на:

1. лестницы, основанные на стенах,
2. лестницы, основанные на каменных тетивах,
3. лестницы, ступени которых лежат на сводах и арках, поддерживаемых столбами,
4. лестницы на ползучих сводах,
5. лестницы на висячих косоурах и
6. висячие лестницы.



Черт. 291

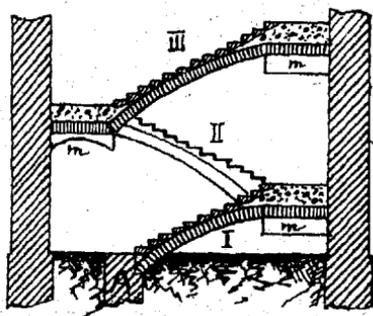
1. Лестницы, основанные на стенах, в настоящее время почти не употребляются, кроме первых и вторых этажей многоэтажных домов. Ступени лежат 3 верш. на стене. Средняя стена — черт. 289 — от одного до двух кирпичей. в верхнем этаже (2 верхних марша) стена в один кирпич.

2. Лестницы на каменных тетивах, — те же подпружные арки из отдельных каменных клиньев, в которых врублены гнезда для ступеней (черт. 290).

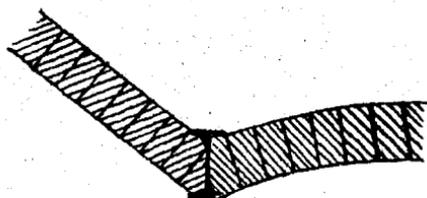
3. Лестницы на сводах и арках (черт. 291) — столбы, между столбами перекинута плоские ползучие арки, служа-

щие пятами плоских цилиндрических сводов. Площадки на плоских парусных сводах. Своды в 0,5 кирпича. Закладываются железные связи.

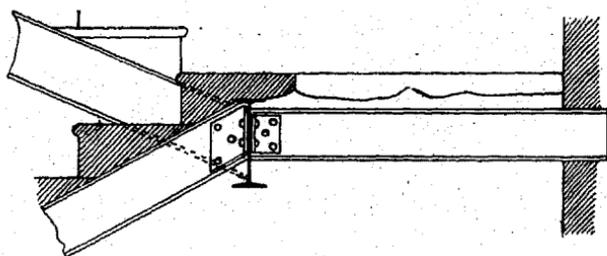
4. Лестницы на ползучих сводах и арках (черт. 292). Площадочные цилиндрические своды с выносом в  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$  пролета



Черт. 292

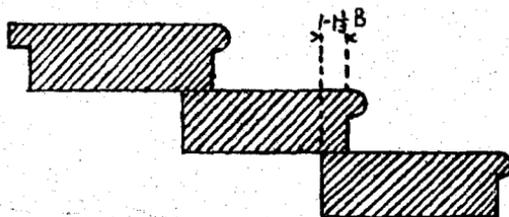


Черт. 293



Черт. 294

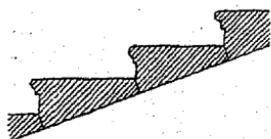
в 1,5 кирпича. Своды под марши в 0,5 крп. с выносом  $\frac{1}{9}$ — $\frac{1}{12}$  пролета. Под открытые концы ступеней делают утолщение ползучего свода на 0,5 крп. При широких маршах и тонких



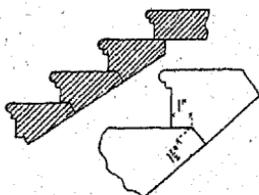
Черт. 295

ступенях такое же утолщение (гурт) делают по середине. Полезно пяту ползучих сводов образовывать по двутавровой балке (черт. 293). Тетивы из железа называются косоурами. Косоуры из балок, соединение их с площадкой см. черт. 294.

5. Висячие лестницы — заделка ступеней одним концом в кладку не менее 6 врш., и каждая ступень при соединении заходит в нахлестку на нижележащую 1—1,5 дм. Камень должен быть однородный. Особенное внимание должно быть обращено на фундамент 1-й ступени, воспринимающей всю постоянную и подвижную нагрузку лестницы. Соединение ступеней лестницы тремя способами:

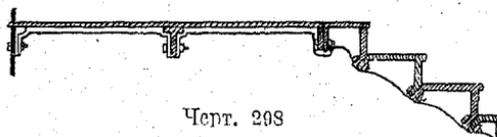


Черт. 296

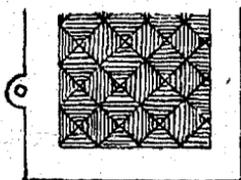
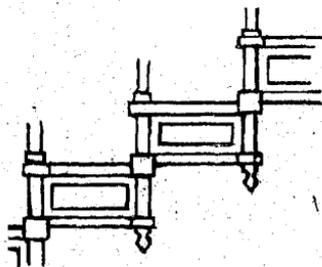
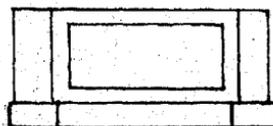
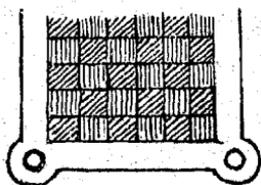


Черт. 297

1. В нахлестку — (черт. 295);
2. в притык — (черт. 296);
3. фальцем — (черт. 297). Первые два употребляются чаще,



Черт. 298



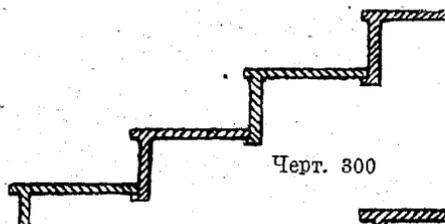
Черт. 299

третий же более рационален, т. к. площадь соприкосновения ступеней больше и при этом способе заделка в стену вместо 6 врш. может быть уменьшена до 5 вершков.

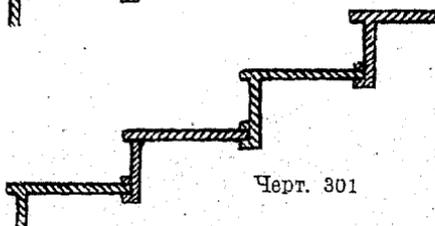
Кирпичные лестницы по ползучим сводам выделяются кирпичною кладкою и перекрываются досками (дубовыми или буковыми).

Бетонные лестницы — из особо заготовленных ступеней или формируются на месте целиком по устроенной палубе.

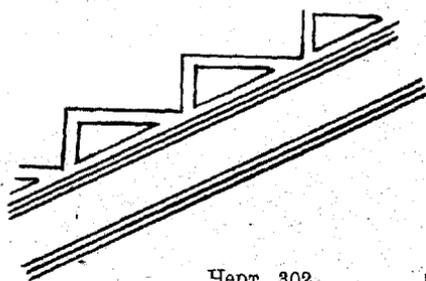
**Металлические лестницы**, чугунные лестницы, висячие, из отдельных *звеньев* — черт. 298 и 299. На косоурах — более прочные, чем висячие. Проступь отливают с подсту-



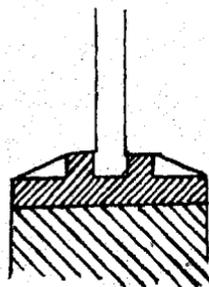
Черт. 300



Черт. 301



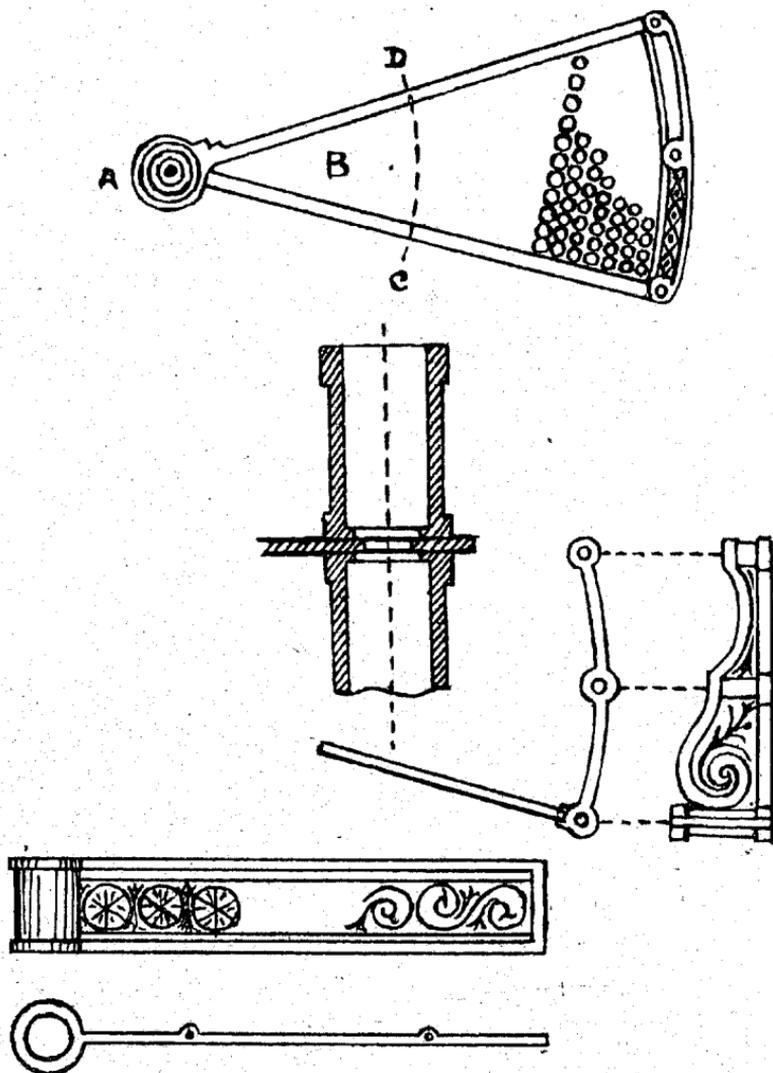
Черт. 302



Черт. 303

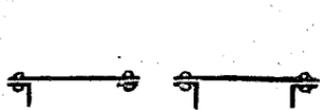
пенком вместе (черт. 300) или отдельно (черт. 301). Чугунные косоуры см. черт. 302. Наиболее широкое применение имеют *винтовые* лестницы. Отливаются по готовым образцам на заводах, диаметром 0,5 до 1,20 саж., почти исключительно висячие. Центральный стержень 2", особенное внимание на укрепление концов, в особенности нижнего (черт. 303). Детали винтовой лестницы черт. 304. Широкое применение имеют лестницы из котельного и прокатного железа. Разно-

образе профилей прокатного железа дает обширное поле для проектирования как ступеней, так и тетив лестниц, в зависимости от их назначения, нагрузки и помещения. Проступи делаются из котельного  $\frac{1}{4}$ " железа. Свободная длина подобной проступи не должна быть более 12 дм. Для придания же жесткости с лица приклепывают уголок — 1,25 — 1,5";

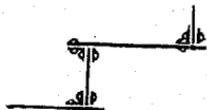


Черт. 304

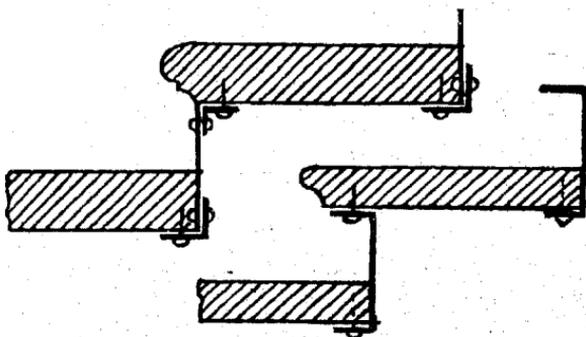
с задней стороны — или полоса или уголок (лучше) (черт. 305, 306, 307, 308 и 310). Накладные ступени — черт. 311 и 312. Укрепление нижнего конца тетив — черт. 313. Лестничные площадки — черт. 314.



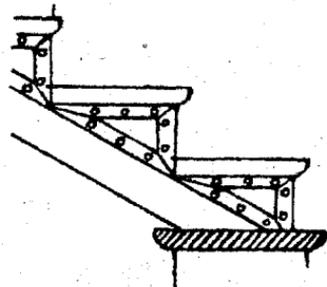
Черт. 305



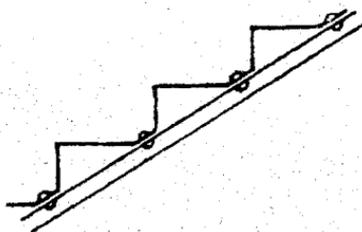
Черт. 306



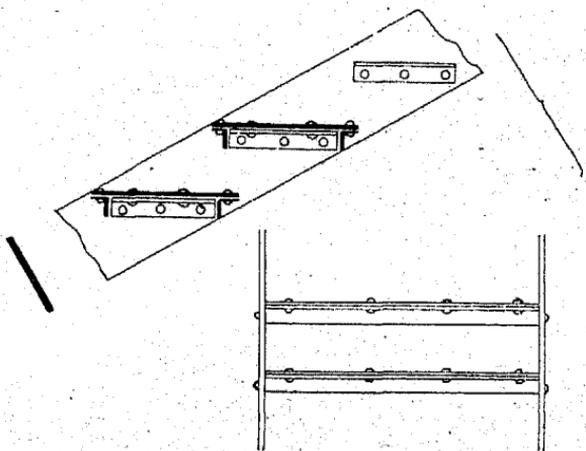
Черт. 307



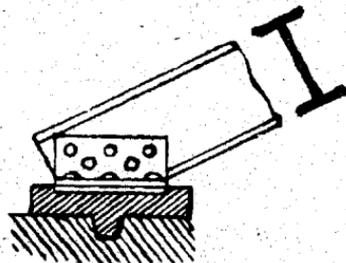
Черт. 311



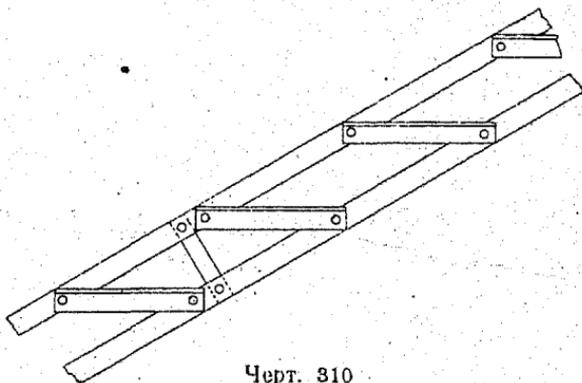
Черт. 312



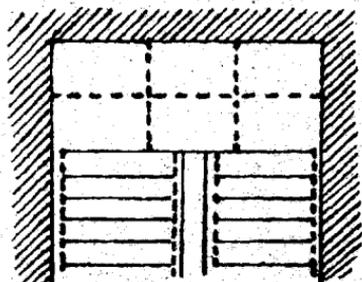
Черт. 308—309



Черт. 313



Черт. 310



Черт. 314

### 35. Разбивка лестниц.

Задаются высотой ступени, делят вертикальное расстояние между уровнями полов соединяемых этажей и получают число подступенков. Так как выходная ступень находится на горизонте пола или лестничной площадки, то число ступеней будет на 1 меньше при одном марше; при нескольких маршах число ступеней будет на столько единиц меньше числа подступенков, сколько маршей, т. е. при двух маршах на две, при трех на три и т. д. Если имеется несколько этажей разной высоты, то желательно иметь все марши с одинаковым числом ступеней, значит высота подступенка будет для каждого этажа другая; например, три этажа, из них: 1-й этаж высотой 1,67 саж. = 80 вершк., 2-й этаж — 2 саж. = 96 верш. и 3-й — 1,95 саж. = 94 верш. Средняя высота  $(70 + 96 + 94) : 3 = 90,00$  верш. Предположим высоту ступени 3,25 верш.; число подступенков будет:  $90,00 : 3,25 = 27,7 = 28$ , значит точная высота ступени для каждого этажа будет: для лестницы, ведущей из нижнего этажа во второй —  $80 : 28 = 2,85$  верш.; из второго в третий  $96 : 28 = 3,42$  верш., из третьего на чердак —  $94 : 28 = 3,35$  верш. Разбивка делается на рейке, равной высоте этажа.

Пример I. Определить длину клетки чистой лестницы в два марша; ширина марша — 1 арш. 14 верш., ширина площадки — 2 арш. и высота лестницы 2 саж. = 96 верш.; считая 5 подступенков на один арш. высоты, будет подступенков 20, высота ступени  $96 : 30 = 3,20$  верш.; ступеней будет  $30 - 2 = 28$ , в каждом марше  $14 \cdot 2a + b = 13$ , откуда  $a = 13 - 2 \times 3,1 = 6,6$  верш. Заложение марша  $14 \times 6,6 = 1,917$ . Значит вся длина клетки  $1,97 + 2 \times 0,67 = 3,25$  саж.

Пример II. Требуется разбить лестницу при той же высоте — 2 саж. но длина клетки не может быть увеличена и равна — 2,75 саж., средняя площадка отойдет под забежные ступени, значит на прямые марши останется  $2,75 - 2 \times 0,67 = 1,41$  саж.; деля 1,41 на длину ступени — 6,6 верш., получим 10 ступеней и остаток 1,6 верш., который разделим между площадками, делая их не в 32 верш., а в 32,8 верш. Подсчитав число забежных ступеней, что можно поместить по линии восхода, разделив ее длину (в данном случае  $3, 14,16,4 = 51,5$  верш.) на ширину проступи 6,6 верш., по-

имеем лестницу в 19 ступеней: из 7 забежных и 12 прямых ступеней; для регулировки забежных ступеней добавим с каждой стороны по 3 ступени и сделаем всего 13 забежных и шесть прямых (до 3 с каждой стороны). Проведем прямую *АВ* через точки 4 и 17, затем по высоте расположения точек 7 и 14 между маршами опишем круг диаметром равным расстоянию между маршами и, соединив точки *a* с точками 10 и 11, продолжим эти линии до пересечения их с линией *АВ* в точках 10' и 11', затем отложив в обе стороны по линии *АВ* расстояние 11'—10' до точек 9', 8', 7', 6', 5', и 13', 14', 15', 16'. Соединив теперь 9 с точкой 9', 8 с 8', 7 с 7' и т. д. и продолжив их до пересечения со стенами, получим начертания забежных ступеней. На черт. 318 приведен пример подобной же разбивки забежных ступеней для лестницы в 20 ступеней с тою разницей, что регулировка начата с первой же ступени. Разница построения только та, что здесь нет симметрично расположенной средней ступени 10—11, и точку *a* надо соединить с точками 10—11 и на линии *АВ* откладывать часть 11'—10' точно также, как и в первом случае.

Несгораемые лестницы в каменных зданиях должны быть заключены в *несгораемую лестничную клетку*, огражденную со всех сторон каменными стенами и перекрытую сводами или плоским неогораемым перекрытием (черт. 319), чтобы лестницу можно было бы продолжить до чердака. Парадные и чистые лестницы доводятся только до площадки верхнего этажа.

## VII. ОТВЕРСТИЯ В СТЕНАХ.

### 36. Окна.

Окна назначаются для естественного освещения и проветривания помещений; сообразно этому, определяется их световая площадь, конструкция и положение относительно пола и потолка. Фигура же и расположение на фасаде здания определяется архитектурными требованиями.

Каждое окно состоит из *проема* (отверстия в стене), *рамы*, *переплетов* и *подоконника*.

Условия, которым должны удовлетворять окна:

1. Пропуск в самое темное время года достаточного количества света для целей помещения.

2. Не представлять слишком большой поверхности, помня, что охлаждение через окна в 2,5 раза более, чем через стены.

3. Свет, проходящий через окно, должен распределяться в помещении, сообразно его назначению.

4. Не пропускать пыли, воды, холодного воздуха и сырости.

5. Должны быть сделаны приспособления для впуска свежего воздуха.

6. Не портить наружного вида здания и служить украшением.

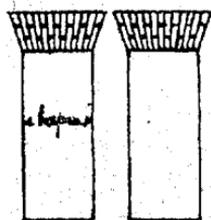
7. Удовлетворять требованиям крепости, возможной простоты и дешевизны.

Рассеянный свет, отражающийся от белого потолка комнат, много способствует хорошему освещению комнат, почему окна подводят близко к потолку. От пола окна отстоят на 1 — 1,25 арш. При высоких комнатах (залах), избегая делать очень высокие окна, делают их в два ряда — в два света. Расположение окон иногда зависит от требований, предъявляемых помещению, например, с одной стороны, (ткацкие) или в зависимости от стран света (художественные мастерские). Окна разных этажей располагаются так, чтобы вертикальные оси их совпадали. Форма окон зависит, главным образом, от архитектурной обработки фасадов. Ширина простенков для северного климата не менее ширины окон. Кроме того, размеры окон зависят от помещений или этажей. Иногда окна ограничивают сверху кривыми линиями. Окна второго света в залах в два света иногда делают круглыми или овальными. Относительные размеры проемов (отношение высоты к ширине) выражаются числом квадратов ширины проема, напр.: окна в  $2\frac{1}{4}$  квадрата имеют высоту в  $2\frac{1}{4}$  раза большую, чем ширину. В каменных жилых домах окна делаются от  $1\frac{1}{2}$  до  $2\frac{1}{4}$  квадрата, в деревянных домах от  $1\frac{1}{3}$  до  $1\frac{3}{4}$  квадрата; цокольные и подвальные окна в  $\frac{1}{2}$  до 1 квадрата.

Для удовлетворительного освещения помещений, площадь окон должна быть приблизительно  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{8}$  площади пола (среднее  $\frac{1}{5}$ ) классных комнат, и от  $\frac{1}{8}$  до  $\frac{1}{12}$  для жилых помещений, казарм, столовых и пр., при условии, чтобы глубина помещений не превышала 4-х саженей (8 метров) и вы-

сота помещений не была бы более 6 аршин (4 метров). Определив по этой данной световую площадь окон  $a$  и прибавив к ней площадь переплетов и рам  $b$  от 10 до 15% площади окна, получим сумму площадей проемов окон данного помещения; разделив на предполагаемое число окон, получим площадь проема одного из окон, из которой, по заданной пропорции отношения высоты окна к его ширине, уже легко получить размеры самого проема. В помещениях, требующих особенно сильного освещения, делаются двойные окна (черт. 320).

Проемы окон с одною прислонною рамою делаются как показано на черт. 321. В них сверху и с боков выделяется выступ  $a$ , называемый *притолкою*; при толстых стенах притолку отодвигают от наружной



Черт. 320

Верт. разрез

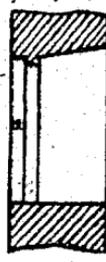


Гориз. разрез

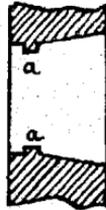


Черт. 321

Верт. разрез

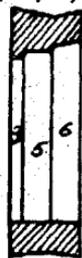


Гориз. разрез

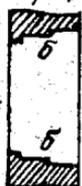


Черт. 322

Верт. разрез



Гориз. разрез

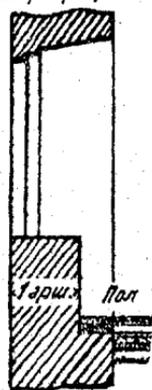


Черт. 323

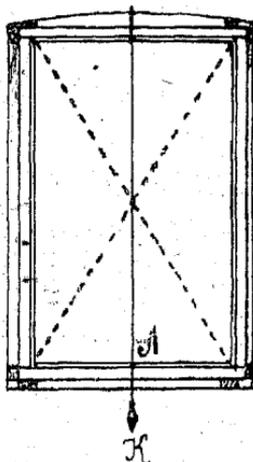
поверхности на  $\frac{1}{2}$  или 1 кирпич (черт. 322). Назначение притолки — упор для рамы или коробки окна. Если в окне предполагается поставить две рамы, то в откосах проема и перемычке оставляют еще одну четверть  $б,б$  (черт. 323). Выступы, образуемые притолкою и четвертью делают в  $1\frac{1}{2}$  верш, ширину притолки в  $\frac{1}{2}$  кирпича и расстояние от притолки до четверти в 1 кирпич (6 верш.). Иногда внутренняя часть откосов составляет тупой угол с внутренней стеной — и тогда уширение проема внутрь называется *рассветом* и устраивается для лучшего освещения помещения, что особенно

важно при толстых стенах первых этажей многоэтажных зданий. В нижней поверхности проемов никаких четвертей и выступов не делают. При очень толстых стенах, иногда для увеличения внутреннего пространства комнат под окнами устраивают ниши такой глубины, чтобы остающаяся часть стены была бы не меньше 1 арш. (черт. 324). Заполнение оконного проема состоит из рамы и переплетов со стенами и прибором. Рамы делают *прислонные* (так называются в отличие от *закладных*, в настоящее время совершенно не употребляемых). Рамы бывают общие на два

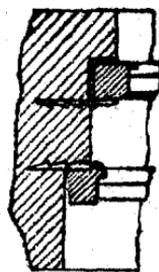
Верт. разрез



Черт. 324



Черт. 325



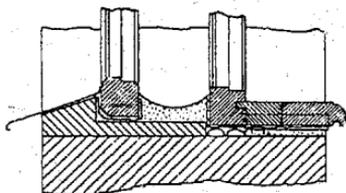
Черт. 326

переплета и отдельные для каждого переплета. Последние удобнее для северного климата, т. к. при общих — промежуток между стеклами получается слишком малым. Детальное устройство их разбирается в курсе строительного искусства. Устанавливаются они следующим образом (черт. 325). Установив раму, в проем спускают с середины перекладины отвес *К* и наблюдают, чтобы шнур пришелся против серединной отметки *л* на подушке рамы затем, передвигая раму вправо и влево (т. к. размеры проема делаются на 1 — 1½ верш. более соответствующих размеров коробки), приводят ее вертикальную ось к совпадению с вертикалью, разбитую на обноске и перенесенную заметками на проем; в то же время выравнивают подушку так, чтобы она лежала на требуемой по проекту высоте от пола.

После этого закрепляют раму в этом положении 8-ью клиньями и поверяют правильность углов, натягивая шнур по

диагоналям рамы. Установив таким образом раму, закрепляют ее на месте четырьмя крепежами (а при больших рамах шестью) (черт. 326). Рамы со стороны кладки осмаливаются и обиваются войлоком. После установки, промежуток между рамой и кладкой проконопачивается паклей с алебастровым раствором, а в случаях широких промежутков с добавлением мелких щебенков.

Нижний подоконный откос по установке рамы подделывается кирпичем (черт. 327) на растворе и наружный отлив

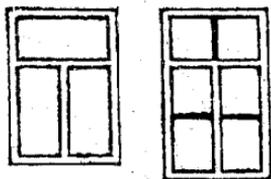


Черт. 327

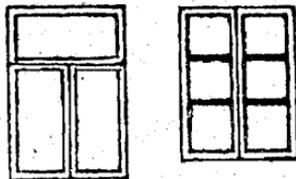
- или подоконник покрывается железом, промежуток между рамами заливается цементным раствором и выделяется лотком, чтобы стекающая с окон вода не гнила рамы. Затем откосы окна штукатурятся и после этого устанавливаются на войлоке подоконную доску. При высоко расположенных окнах внутренний подоконник делается также с крутым уклоном до  $45^\circ$  и более.

Устройство оконных рам в деревянных рубленых стенах рассматривается в курсе Строительного Искусства.

Переделы бывают *глухие* и *створные*. Наружный передел *летний* делается, обыкновенно, створный, открывающийся из  $2\frac{1}{2}$  дюймовых досок, а внутренний *зимний*, делаемый из



Черт. 328

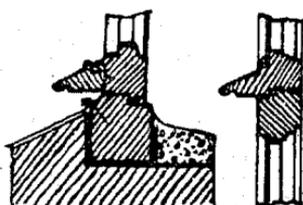


Черт. 329

2-х дюймовых досок, иногда делается *глухим* и на летнее время снимается.

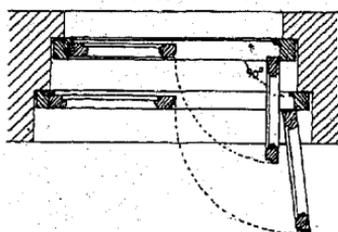
Глухие переделы состоят из *обвязки*, *вертикальных* и *горизонтальных средников* или *импостов* и *горбыльков* (черт. 328.) Створные переделы состоят из двух или трех от-

дельных частей — 2-х створок и фрамуги (черт. 329). Если фрамуга должна тоже открываться, то добавляется между нею и створками горизонтальный импост; ширина

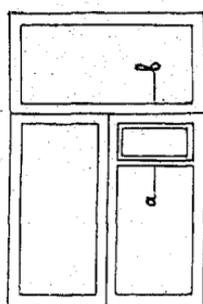


Черт. 330

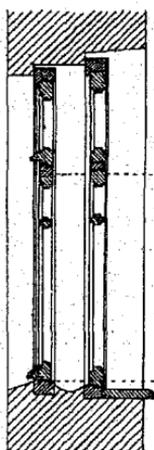
обвязок створок делается в  $\frac{1}{10}$  от ширины створки. Нижняя обвязка створок и фрамуги снабжается отливом для предупреждения проникания дождевой воды (черт. 330). Детали



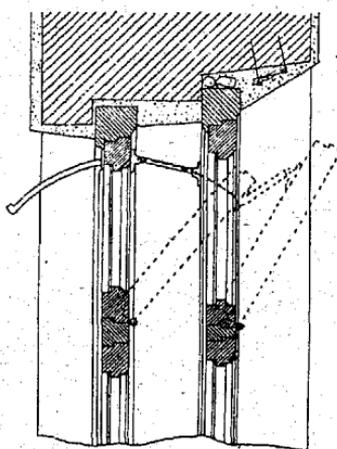
Черт. 331



Черт. 333



Черт. 332



Черт. 334

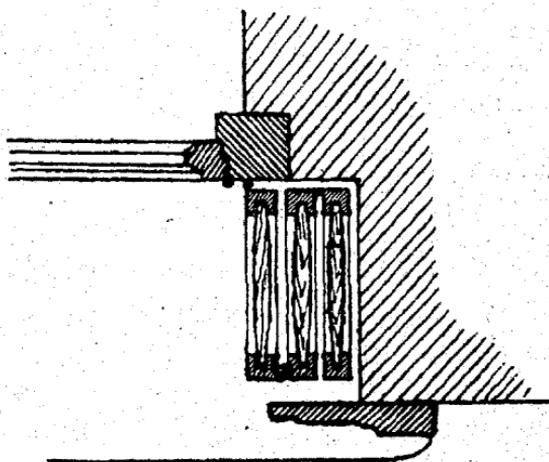
вязки переплетов указаны в Строительном Искусстве. Размеры внутреннего переплета, в особенности створного, делаются больше, чем наружного: по ширине (черт. 331 и 332)

на  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  вершка и по высоте на  $\frac{3}{4}$ —1 вершок. Это делается для свободного открывания обоих переплетов во внутрь помещения.

Для проветривания помещений зимою, в окна устраиваются *форточки* (черт. 333) или *откидные фрамуги* (черт. 334).

Оконные приборы — в Строительном Искусстве. *Металлические переплеты*. Преимущество их: не усыхают и не разбухают. Недостаток — трудность достижения плотного притвора. Рамы из углового или таврового железа, обвязки из углового и горбыли и средники из фасонного железа. Стекла вставляются на суриковой замазке. Часто металлические переплеты запираются, вместо шпингалетов, замками, приклепанными к обвязке.

**Ставни** бывают простые, прислонные, навесные, наружные, внутренние, скручивающиеся и т. д.; простой плотничной



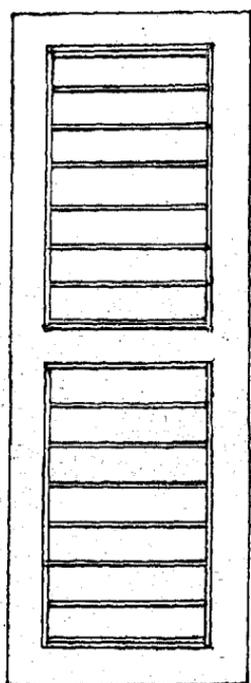
Черт. 335

работы и столярной работы, филенчатые, многостворчатые. Последние обыкновенно бывают внутренние, состоят из шести створок (по три с каждой стороны), для чего в откосах окна устраиваются особые *ниши* (черт. 335).

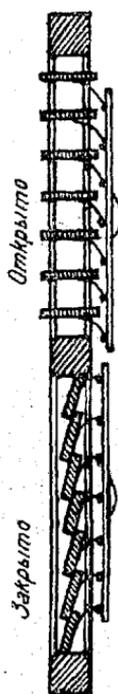
Свертывающиеся ставни делаются исключительно железные для дверей и окон магазинов, контор, банков и т. д.

**Жалюзи** — это те же ставни, но состоящие из подвижных или неподвижных дощечек, укрепленных под углом

в 45°, благодаря чему они, затеняя пространство от солнечных лучей, пропускают часть света. Устройство их может быть самое разнообразное (черт. 336 и 337).



Черт. 336



Черт. 337

### 37. Двери и ворота.

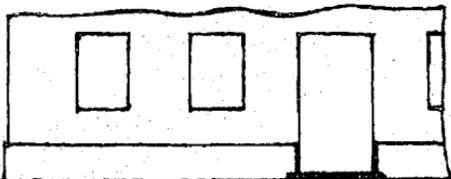
Двери состоят из проема, рамы, или коробки и дверных полотен с прибором. По назначению и положению, разделяются на наружные, внутренние, парадные, задние (черные), брандмауерные и пр.; по устройству: — одностворчатые, двустворчатые, полуторные, двойные, стеклянные, с просветом (с остекленною фрамугою), откидные, раздвижные, вертящиеся и т. д.; по материалу — деревянные, железные и деревянные, обитые каким либо железом.

Размеры дверных проемов зависят от назначения дверей и требований архитектуры.

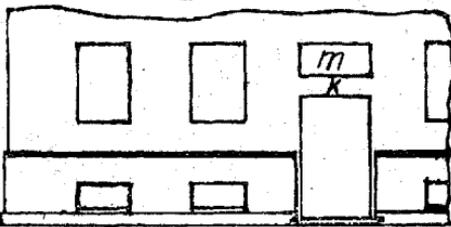
Высота проемов наружных дверей в большинстве случаев обуславливается положением перемычек окон первого этажа. (черт. 338, 339). В случае высокого подвала устраивается над дверью дополнительный просвет, отделяемый от

двери или деревянным импостом, или же кладкою. Ширина двустворчатой входной двери определяется так, чтобы при открытии одной половинки мог бы свободно проходить

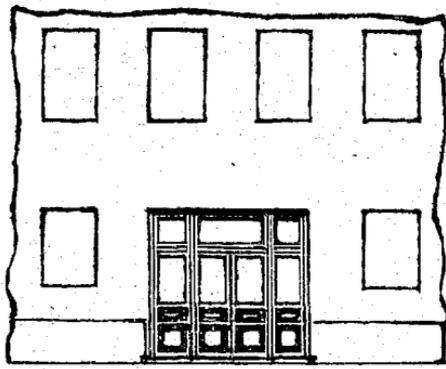
А



Б



Черт. 338



Черт. 339

человек одетый в шубу, т. е. каждая створка должна быть от 16 до 18 верш.

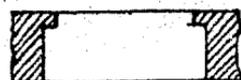
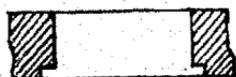
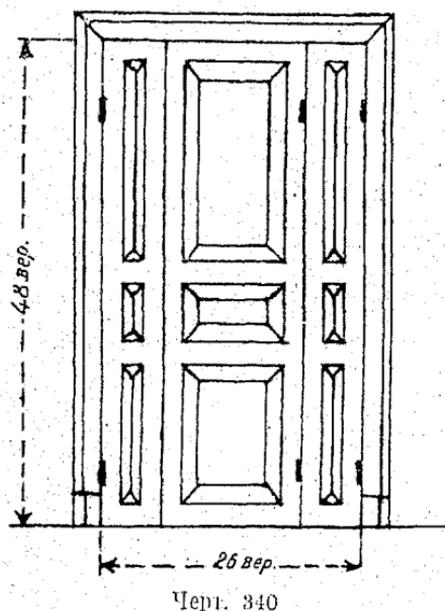
Наиболее употребительные размеры ворот и дверей:

	ширина	высота
	(не менее)	
1) Ворота амбаров, риг и т. д.	1,50—2,00 саж.	1,33 саж.
2) „ пожарных сараев	1,17—1,50 „	1,33 „
3) „ домов	1,33—1,62 „	1,33 „
4) Двери конюшень	0,60—0,70 „	1,10 „
5) „ коровников	0,72 „	1,00 „
6) Входные двери	0,70—1,00 „	1,16 „
7) Двери в главной комнате	0,60—0,70 „	1,16 „
8) „ малые	0,35—0,40 „	0,94 „
9) Кухонные двери	0,35—0,50 „	0,94 „
10) Двери в кладовые и клозет	0,25—0,40 „	0,84 „
11) Двери с лестницы на чердак	0,36—0,42 „	0,94 „

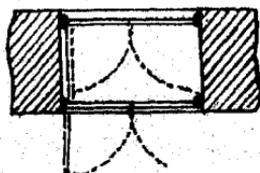
Ходовые размеры *одностворчатых* дверей: ширина 1 арш. 1 верш. при высоте 3 арш. 3 вершк. Более широкие перекашиваются и провисают. *Двустворчатых* дверей: ширина 1 арш. 12 верш. до 1 арш. 15 верш. при высоте от 3,5 до 4-х аршин. При промежуточных широтах дверей делаются *полуторные* двери, т. е. с неровными створками.

Ходовая половина делается не менее 14 вершков, остальная часть ширины двери идет на стоячую на задвижках половину, открываемую только при проноске громоздких предметов. Иногда делают для симметрии две стоячие части (черт. 340). В боковых плоскостях проема (в дверных откосах) или не делается никаких выступов для упора рамы, или же устраивается выпускная или врезная четверть (черт. 341). В первом случае, для укрепления рамы в кладку заделываются 2 или 3 пары брусков, к которым рама прибивается гвоздями или шурупами или же рама закрепляется железными костылями.

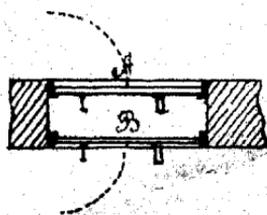
Устраивая входную двойную дверь, надо располагать двери на таком расстоянии, чтобы при запертой внутренней двери можно было бы открыть наружную дверь. Это воз-



Черт. 341



Черт. 342



Черт. 343

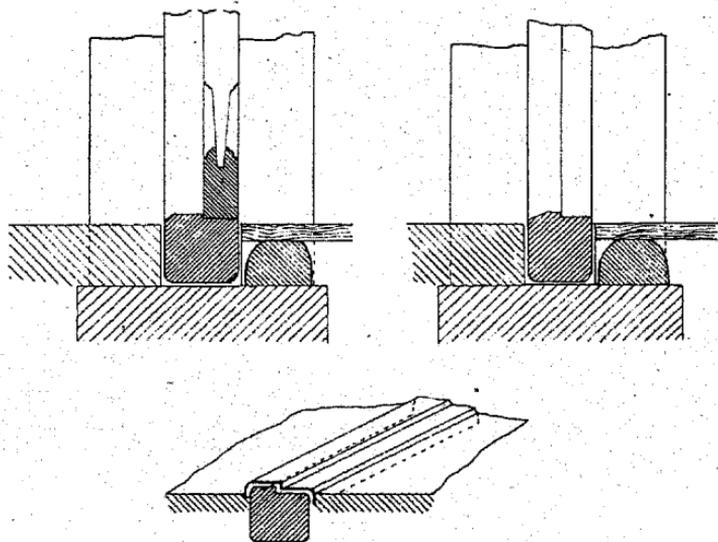
можно только при толстых стенах или с устройством отдельного тамбура, т. к. расстояние это должно быть на 6—8 вершков более ширины одного полотнища двери (черт. 342). При тонких стенах приходится делать обе двери раскрывающимися в разные стороны (черт. 343). На рабочем плане обязательно должно быть показано направление от-

крывания той или другой двери. Для этого необходимо пользоваться следующими указаниями:

1. Наружные двери помещений, предназначенных для большого числа людей, должны обязательно открываться наружу. В частных домах также желательно придерживаться этого, если есть возможность предохранить открывающиеся створки от вредного влияния атмосферных осадков (дождя и снега).

2. Внутренние двери частных домов, в зависимости от удобства расположения комнат и домашней обстановки, — безразлично в ту или другую сторону. В общественных же домах (театры, учебные заведения, казармы и т. д.) двери должны открываться в сторону выхода из здания.

3. Двери в кухню, ватерклозеты и др. помещения, где могут быть запахи, допуск которых не желателен в жилые комнаты квартиры, должны открываться обязательно во внутрь этих помещений, а не наоборот.



Черт. 344

Каждая рама состоит из *стоек* или *косяков*, *перекладчины* и *порога*. Установка рам производится также, как и оконных. Во внутренних дверях порога, обыкновенно, не делают. Порог же наружных дверей делается несколько возвышающимся над полом для более плотного закрывания двери и обивается, обыкновенно, железом или медью (черт. 344). Двери бывают плотничной и столярной работы.

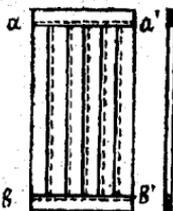
Плотничные двери: 1. щитовые на планках (черт. 345); 2. щитовые на шпонках (черт. 347); 3. в наконечник из досок, сплоченных в четверть или шпунт, нарезая на торцах досок гребень, входящий в паз наконечника или фундамента (черт. 346). Иногда добавляется *средник*.

Как щитовые, так и в наконечник, двери бывают обшивные с одной стороны более тонкими досками по любому рисунку.

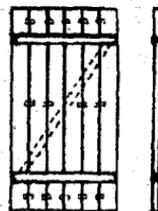
Столярные двери делаются из *обвязок*, *средников* и *филенок*. Первые делаются из 2½ или 3-х дюймовых досок, последние из 1½ дюймовых. Соединения указаны в курсе Строительного Искусства. При более дорогих дверях делают как обвязки, так и филенки склеенными из нескольких рядов досок; обвязки, обыкновенно, из 3-х, а филенки из 2-х рядов. Нижняя обвязка делается обычно на 1 вершок, а верхняя на 1½ вершка шире остальных частей обвязки для возможного пристругивания при усушке.



Черт. 345



Черт. 346



Черт. 347

Наружные двери и вообще двери, отделяющие холодные помещения от теплых, делаются с наплывными филенками (черт. 348). Часто добавляются еще т. наз. окладные калевки (черт. 349 и 350). У дверей между холодными и теплыми помещениями, при отсутствии выступающего порога, во избежание дутья из под двери, можно в нижней обвязке створки выбрать четверть и прикрыть ее накладкою 3—4 рядов, вертикально поставленных полосок из толстого грубого сукна (черт. 351). Эта мера хороша тем, что может быть применена к существующим уже дверям.

Дверные приборы разобраны в курсе Строительного Искусства. Откидные двери, т. е. открывающиеся в обе стороны, делаются обязательно стеклянными, а сходящиеся края створок несколько закругляются. Такие двери обыкновенно не имеют замков, а только дверные ручки. Петли для

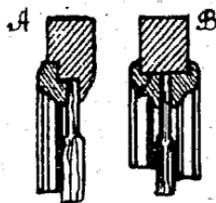
них (черт. 352) состоят из 2-х цилиндров и 3-х планок; в цилиндрах помещаются сильные пружины, ставящие створку всегда в плоскость закрытой двери. Одную планкою соединены оба цилиндра, другая планка привинчивается к раме или коробке двери и третья привинчивается к створке двери.



Черт. 348



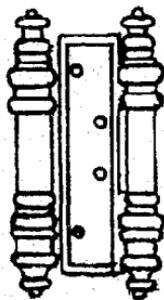
Черт. 349



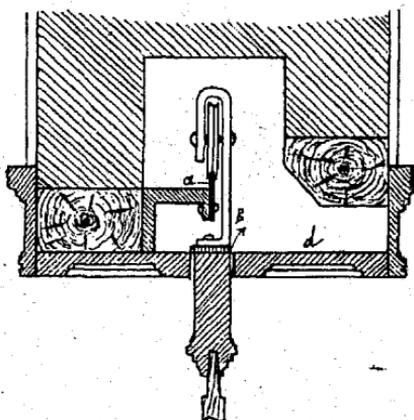
Черт. 350



Черт. 351



Черт. 352

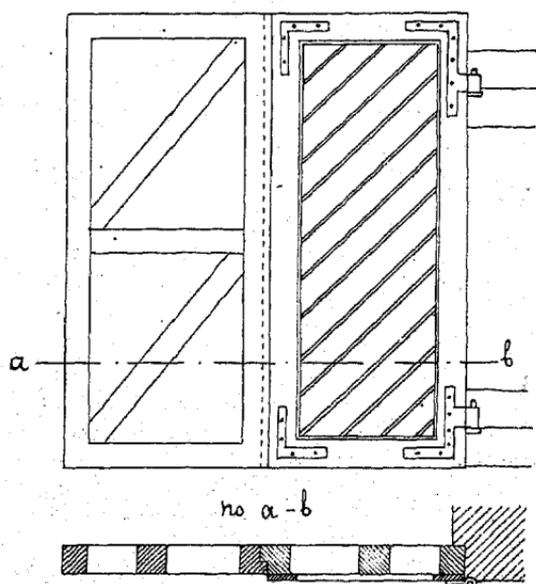


Черт. 353

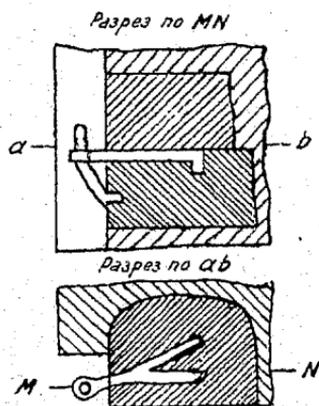
Раздвижные или сдвижные двери входят в пазы, выделанные в кладке и двигаются на роликах по рельсу, расположенному над дверью (черт. 353). Предпочтительны латунные или бронзовые ролики, так как они не требуют смазки и производят меньше шума.

Ворота состоят, обыкновенно, из 2-х створок. Каждая створка имеет обвязку из брусков 3 или 3½ вершка с одним или двумя средниками и подкосами (черт. 354). Снаружи обшиваются досками и навешиваются на петлях на крючья, хвостовые концы которых заделаны в кладку (черт. 355). Петли обыкновенно соединяются с угольниками, усиливающими обвязку и укрепленными при помощи болтов.

Железные ворота устраиваются, обыкновенно, из фасонного железа и обшиваются волнистым железом или же делаются решетчатые, ажурные, слесарной работы.



Черт. 354



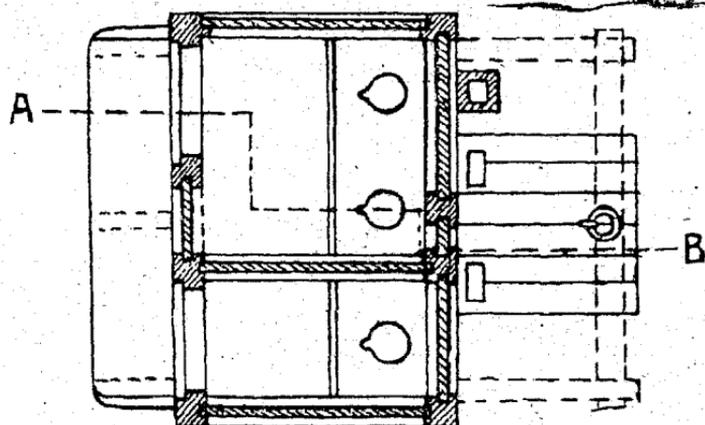
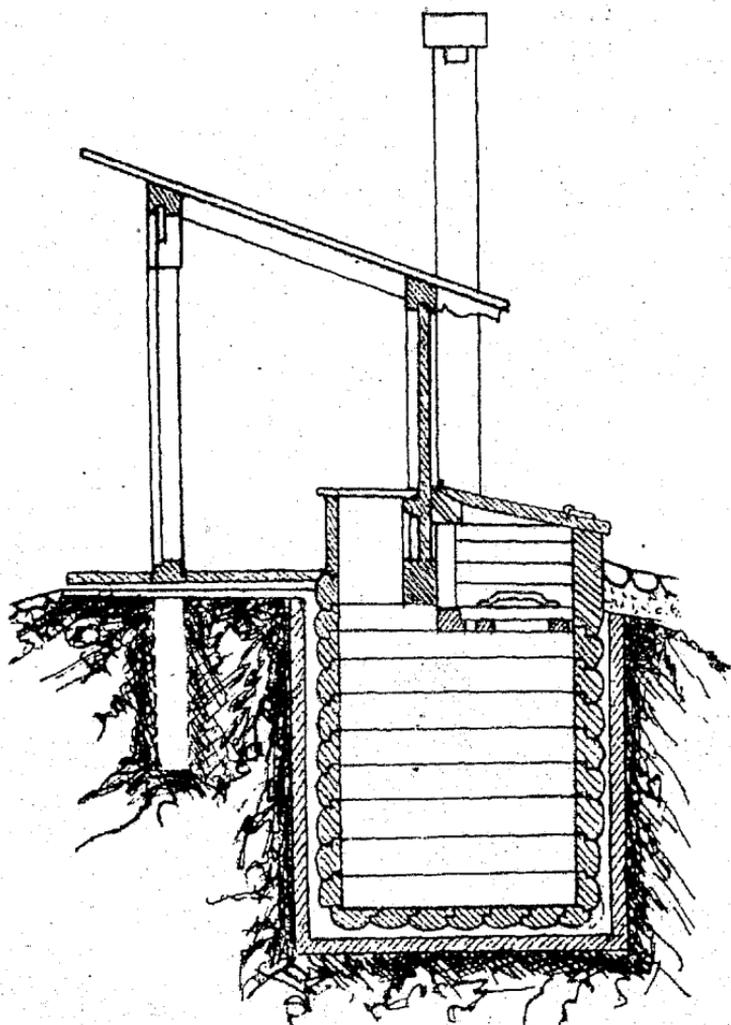
Черт. 355

## VIII. ВЫГРЕБА И ОТХОЖИЕ МЕСТА.

Отбросы человеческой жизни состоят главным образом из 4 категорий:

- 1) человеческие испражнения — твердые и жидкие;
- 2) навоз домашних животных;
- 3) кухонные отбросы и помой;
- 4) сухой комнатный мусор.

Органические вещества, разлагаясь, выделяют зловонные, вредные для здоровья газы, просачиваясь в почву, жидкие части заражают ее и иногда, попадая, например, в водосточные трубы, могут быть причиной передачи заразных болезней. Для предупреждения этого, стремятся их изолировать и возможно скорее удалять от жилых мест. Наиболее сложные приспособления устраиваются для изоляции и удаления наиболее легко разлагающихся видов отбросов, именно — человеческих нечистот. Общее название этих приспособлений — *отхожие места*. Главные части этих отхожих мест:



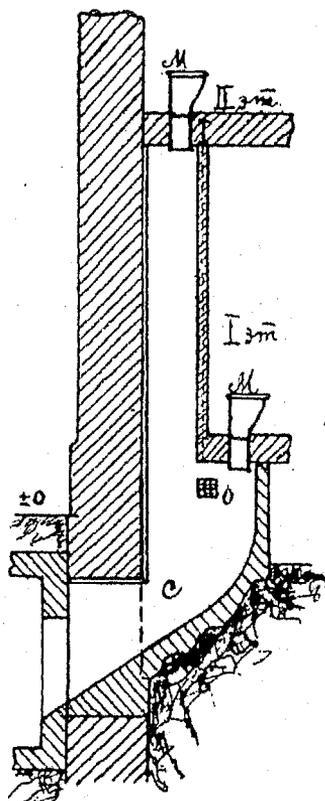
Черт. 356

1) Собственно отхожее место или приспособление, принимающее нечистоты: а) *простые отхожие места*; б) *ватер-клозеты*; в) *писсуары* или *мочевики*. Торфяные земляные клозеты — это усовершенств. простые отхожие места.

2) *Выгреба* или резервуары, собирающие нечистоты и

3) *Трубы*, соединяющие первые со вторыми.

**Простые отхожие места.** Самая дешевая, наименее совершенная конструкция, обыкновенно, в отдельном холод-

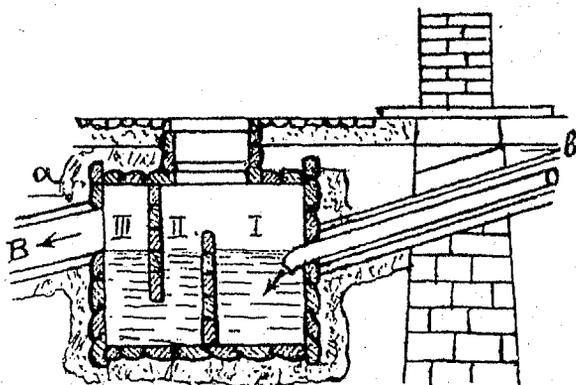


Черт. 357

ном помещении или отдельном здании, при отсутствии водопровода, состоит из стоек, забранных 2,5 дм. досками, с двумя отделениями — мужским и женским. Длина сидения 1,25—1,50 арш.; ширина в две доски — около 12 верш.; диаметр очка — 6—8 верш. Стульчаки непосредственно над выгребом; для удаления зловония — вытяжные трубы из выгреба (черт. 356). Перед сидением сво-

бодное пространство, не менее аршина, высота сидения 12 верш. На черт. 357 изображено отхожее место двух этажного дома с пролетною трубою и рукавом для отвода нечистот в-выгреб. В нижней части пролетной трубы делается вытяжка.

**Выгреба.** Выгреба — подземные и надземные, в виде выдвижных ящиков, бочек и т. п. При вывозной системе опоражнивания выгребов — они состоят из одного отделения;



Глина  
Черт. 358

при сплавной системе — из 2-х отделений. В перегородке, в нижней части, — окно с решеткой. По материалу выгребов делятся на:

- 1) *Деревянные* — пластины, брусья, иногда бондарной работы.
- 2) *Каменные*, кирпичные и керамиковые.
- 3) *Бетонные* — массивные и железобетонные.
- 4) *Железные*.

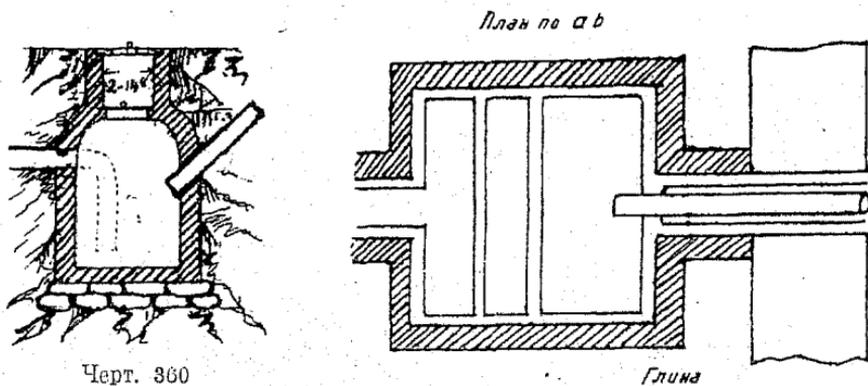
Выгреб должен удовлетворять условиям:

1) Объем должен быть достаточен. При ежемесячной очистке надо считать 1,75 куб. фута на человека для обыкновенного отхожеего места; при ватерклозетах — до 3,5 куб. фута на человека, при сплавной системе эта величина уменьшается.

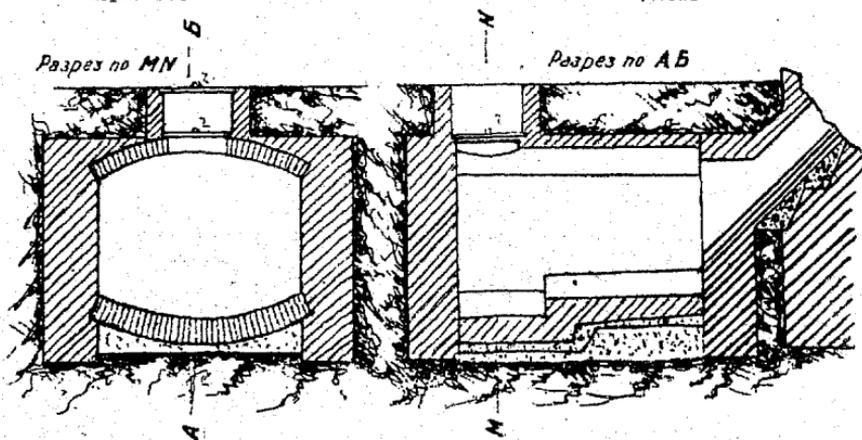
2) Возможно полная непроницаемость в стенах. Хуже всего деревянные; их обмазывают густой, горячей смолой, асфальтом, набивают кругом глины — не менее одного фута.

Избегают помещать вообще выгребов под зданиями и не ближе одного аршина от здания; промежуток заполняют глиной. Под зданием можно располагать только металлические выгреба.

**Деревянные выгреба.** Рубятся из пластин 5 вершк. с остатком или из бревен в лапу. Пластины сопрягаются в четверть, швы проконопачиваются и внутренность покрыв-



Черт. 360

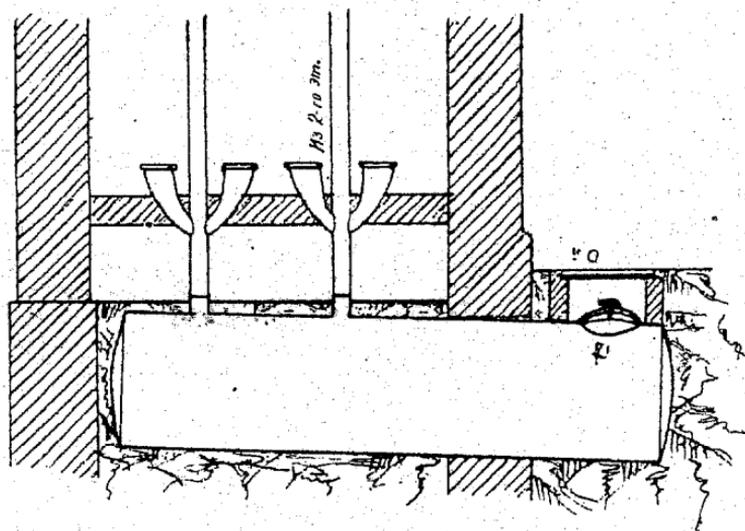


Черт. 359

вается в горячем виде варом (состав из смолы и пику, иногда асфальта). Дно рубится также, как и стены, но подкладывают еще пластины на один аршин одна от другой. Люк или лаз 1 — 1,25 арш. в квадрате; две крышки: верхняя, откидная и нижняя, с'емная. При грунтовых водах трудно изолировать деревянный выгреб. В этом случае делают выгребов бондарной работы. Деревянные выгребы ватер-клозетов при спуске нечистот делаются с одной или двумя перегородками. На черт. 358 утвержденный Петроградской

Гор. Управой деревянный выгреб с двух перегородками. Перед выпуском жидких нечистот из выгреба в городскую канализацию их пропускают через осадочный колодец, устраиваемый тут же во дворе, тоже с двумя перегородками, как и выгреб.

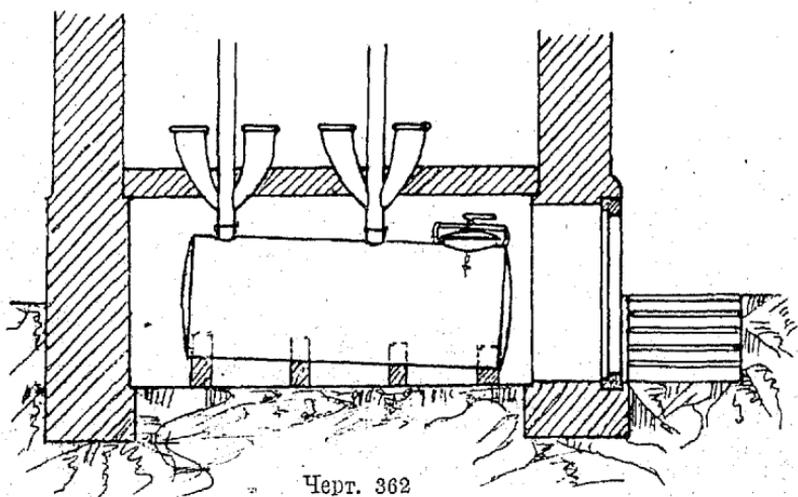
**Каменные выгреба.** Каменные выгреба — редко, в Финляндии предписываются законом гранитные на цементе. Обыкновенно — кирпичные на цементе, преимущественно из железняка. Пример черт. 359. Отхожие места в отдельных зданиях сопровождаются вытяжным камином. На черт. 360 показан бетонный выгреб, фундамент бут, стены бетонные, крышки чугунные. Состав бетона: 1:3:4 гравия или щебня (не кирпичного). Недостатки — твердые плавающие части могут попадать в трубу; для противодействия этому, ее опускают ниже, как показано пунктиром. Небольшие доставляются на место готовыми, большие трамбуются на месте. Железобетонные имеют такую же форму, стенки могут быть уменьшены до 2,5 — 3 дм.



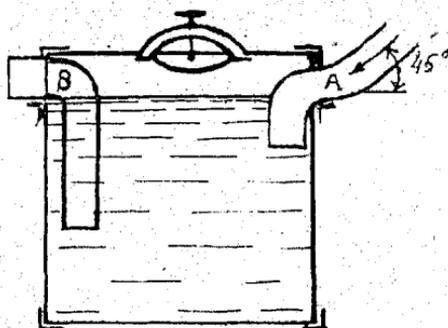
Черт. 361

**Железные выгреба.** Железные выгреба Петроградского механического завода из оцинкованного котельного железа; цилиндры с двумя сферическими днищами от 4 до 5 фут. диаметром, длиной от 7 до 21 фута и емкостью от 90 до 415 куб. фут. Вытяжная труба должна иметь

поперечное сечение, равное 1,5 раза более суммы сечений всех очков, примыкающих к выгребу (на черт. не показаны) (черт. 361 и 362). Другой вид металлических выгребов — это **выгреб Монье** (ошибочно называют выгребами Шашбо; последний — петроградский представитель аббата Монье).

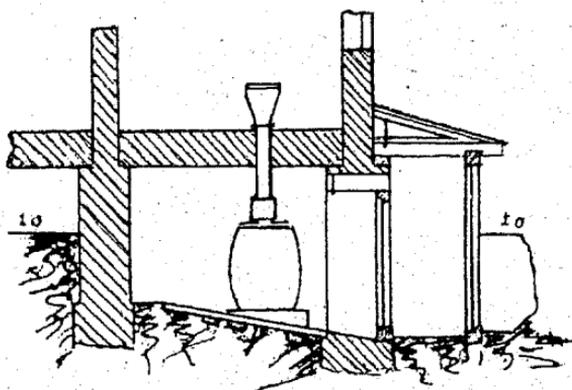


Прибор, перерабатывающий смесь густых нечистот с водой без доступа воздуха в течение 3—4 недель, состоит из герметически закрытого резервуара котельного железа, объем которого рассчитан на 3—4 недели. Поступившие в резервуар густые экскременты, бумажки и т. д. сначала всплыва-

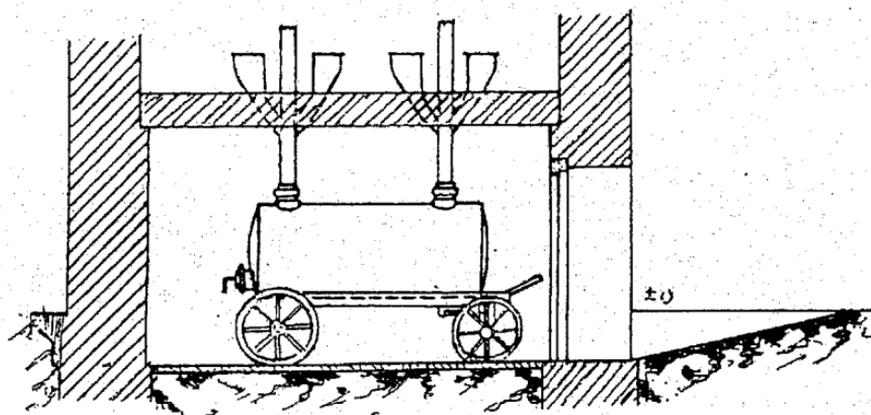


ют на поверхности, затем, по мере разложения без доступа воздуха и потому не сопровождаясь выделением газов, растворяются в жидкости, осаждая на дно твердые частицы (черт. 363). Перед началом действия аппарат наполняют водой, затем из него ежедневно поступает в стоки столько

же жидкости, сколько в него поступает через фановые трубы. Аппарат снабжен лазом, водомерной трубкой, сифоном на фановой трубе и пробным краном. Устанавливают открыто в подвале, отводная трубка опускается в аппарате на глубину нижеплавающих твердых нечистот. Прибор представляет значительные преимущества, как не требующий очистки и уничтожающий густой отброс. Подвижные выгребы малого



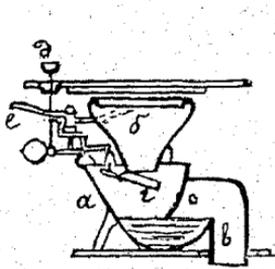
Черт. 364



Черт. 365

объема — деревянные, асфальтированные или оцинкованные, деревянные бочки, чаны и т. п. см. черт. 364 и 365. При наличии канализации устраиваются ватерклозеты, состоящие из горшка и отдельного бака для его обмывания. Прежде употреблялись так называемые русские горшки — прибор крайне не совершенный, издававший зловонье (черт. 366) и в настоящее время почти совершенно вытеснен-

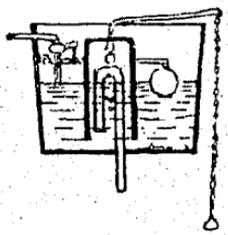
ный фаянсовыми английскими горшками. Черт. 367 и 368 представляют два наиболее распространенных типа. Бак для обмывания горшка состоит из чугунной коробки, устанавливаемой на кронштейнах над горшком на высоте около 2-х метров (1 саж.) от пола и соединенный с горшком полутордюмовой трубой, по которой и вытекает вода для обмывания горшка. Другая 1/2 дюймовая труба соединяет бак с домовой водопроводной сетью и запирается краном с шаровым поплавком. Для приведения бака в действие служит цепочка, потянув которую подымается колокол, покрывающий сифон;



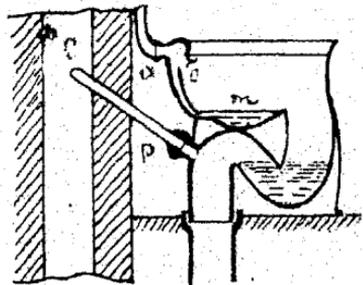
Черт. 366



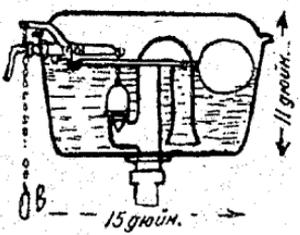
Черт. 367



Черт. 368



Черт. 369



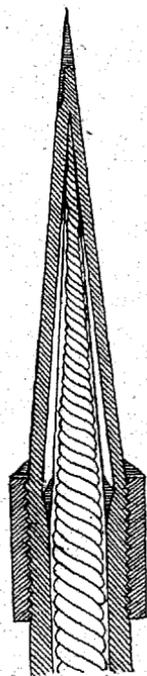
Черт. 370

вающий сифон; при поднятии колокола вода устремляется через сифон в сливную трубу, заполнив ее, так что когда перестанут тянуть за цепочку и колокол опустится на своё прежнее место, сифон потянет из бака воду, пока горизонт ее не сравняется с открытым нижним краем сифона; сифон перестает действовать, а так как в это время плавающий поплавок крана будет внизу и кран открыт, то в бак будет набегать вода из водопроводной сети до тех пор, пока поднявшийся горизонт воды не поставит поплавок в положение закрытого крана, чем и прекратится дальнейший допуск воды (черт. 369). На черт. 370 представлен подобный же бак другой системы.

## IX. ГРОМООТВОДЫ И ЛЕСА.

### Громоотводы.

Главная цель громоотводов — предохранять здания от пожаров от молнии. За время 1870 — 1874 гг. в России Статистич. Комитет Министерства Внутр. Дел дает 4950 пожаров от молнии, с убытком в год почти на 3 мил. рублей. Молния есть громадная электрическая искра, два конца которой находятся в двух облаках, заряженных противоположным электричеством, или в облаке и на земле. Земной шар можно рассматривать, как обширный резервуар электричества. Слои подземной воды обладают большой электропроводностью, а так как эти слои, сообщаясь с большим хранилищем (реки, озера, моря) представляют собой большой простор распространению электричества, то поэтому они и необходимы для громоотводов. Во время грозы, электричество, заключающееся в грозовом облаке, притягивает на поверхность земли противоположное электричество и отталкивает однородное в слои подземных вод. Избыток, заключающегося в облаке электричества, также стремится в этот слой и, встречая на своем пути разные предметы, более или менее разрушает их. Эти предметы могут и не лежать на кратчайшем расстоянии между грозовым и подземным слоем воды, так как, вследствие того, что воздух плохой проводник, молния ищет более легкий путь и пройдет через близ находящиеся предметы, если они представляют собою наилучший проводник электричества. Громоотвод и служит для облегчения сообщения атмосферного электричества с земным, изменяя его направление и тем предотвращая многие бедствия.



Черт. 371

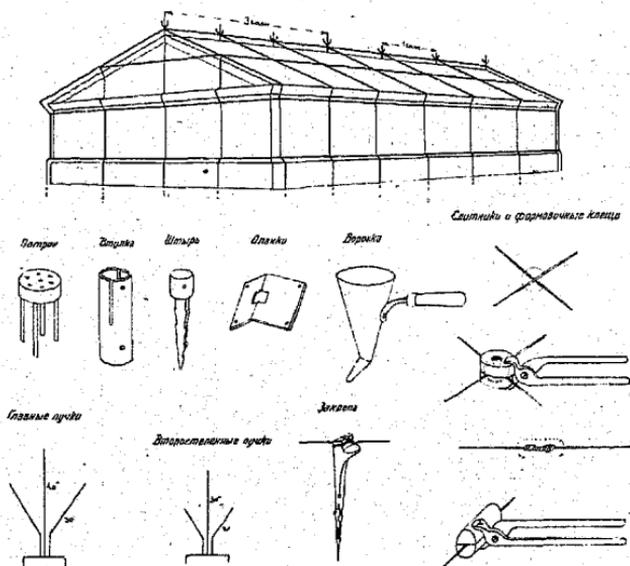


Черт. 372

Громоотвод *штанговый* или так называемый *франклинский* состоит из: 1. *приемной штанги*; 2. *соединительных*

штанг, идущих по кровле; 3. отводных штанг и 4. штанг, расположенных в земле.

На черт. 371 изображен верхний конец приемной штанги франклиновского громоотвода, состоящий из проводочного каната красной меди, заключенного в газовую трубу, золоченного наконечника и платинового острия. На черт. 372 показан другой тип подобного же наконечника. В настоящее время мнения ученых относительно пользы громоотводов сильно расходятся, так как, при неисправности, он может принести скорее вред, чем пользу. Каждую весну, перед наступлением грозового периода года, громоотвод должен быть испытан. Кроме того, присутствие в

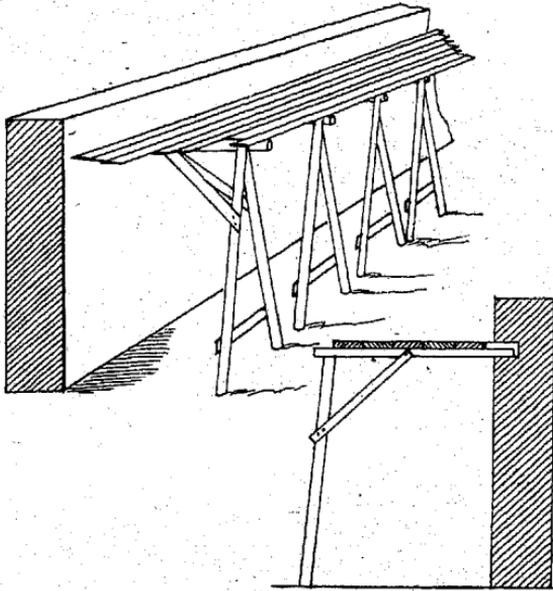


Черт. 373

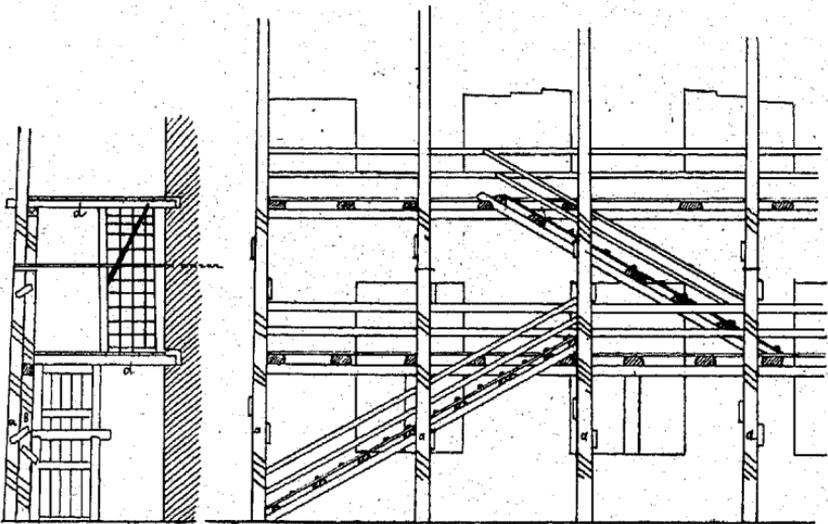
громоотводе дорогих металлов служит приманкой для крак, для вырезывания целых отдельных частей его. В настоящее время наибольшее распространение получил громоотвод системы **Мельсанса**. Эта система состоит в том, что все здание заключают как бы в клетку из хороших проводников электричества, по верху клетка эта снабжается целым рядом пучков заостренных проволок, а нижние концы проволок клетки доводятся до грунтовых вод. Все стыки заливаются свинцом при помощи особых клещей. Черт. 373 показывает устройство подобного громоотвода и детали его части.

## Леса.

При производстве каменных работ, обыкновенно, пользуются всевозможного вида *подмостями* и *лесами*. Сначала работают стоя на земле, затем настилают доски по пустым



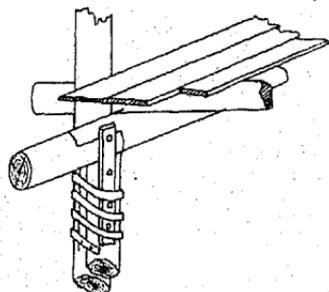
Черт. 374



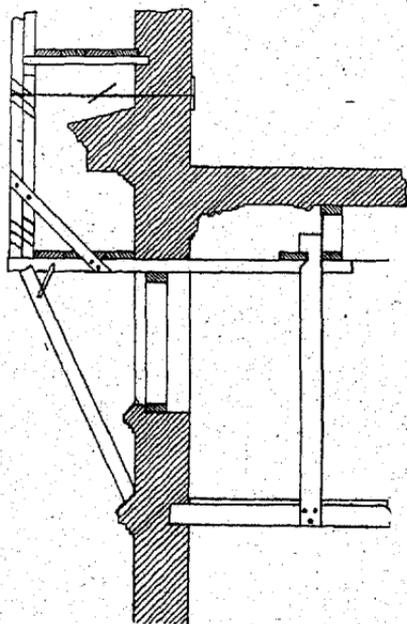
Черт. 375

ящикам, бочкам из под цемента, затем ставят козла или полукозла, как показано на черт. 374, и наконец, при высоких многоэтажных зданиях, когда стены выведены на

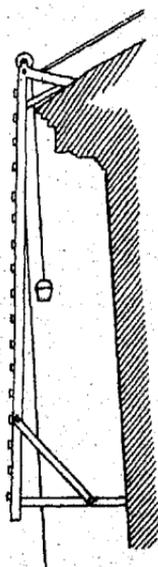
5—6 арш., ставят так называемые *коренные леса* (черт. 375). На расстоянии 2-х сажень от стены здания с наружной стороны устанавливаются *стояки* из длинных 7—8 саж. бревен  $2\frac{1}{2}$ —3 верш. в тонком отрубе, с небольшим уклоном к стороне здания. Стояки ставятся один от другого на расстоянии от  $1\frac{1}{2}$  до 2 саж. и зарываются в грунт на  $1\frac{1}{2}$  — 2



Черт. 376



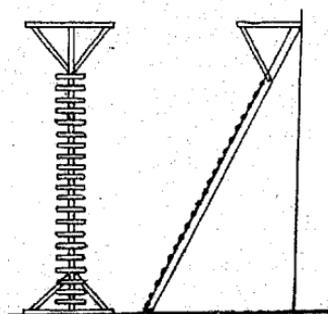
Черт. 377



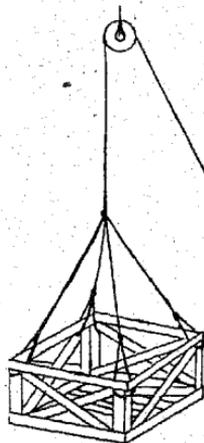
Черт. 378

аршина. С внутренней стороны к ним приставляются так называемые *ушаки*, — обрубы бревен 6 аршин длиною. Они притягиваются обвязочным железом. На ухаки укладываются *слеги* (продольные) и на слеги обрубки, называемые *пальцами*, одним концом на слеги, а другой заделывается в кладку. По пальцам настилается настил из  $2\frac{1}{2}$  дюймовых полу-

чистых досок. Черт. 376 показывает узел соединения стояка ушака, слег и пальца. Кроме того, к стоякам прибивается по высоте по две доски для образования *поручней*. Для образования второго, третьего и т. д. ярусов подмостей, над ушаками первого яруса устанавливаются на слегы ушаки 2-го яруса, но не 6 аршин, а только 4-х аршин длиною и все ушаки всех последующих ярусов делаются также 4-х аршин длины. Затем устраиваются *сходни* из одного яруса в другой. Они состоят из 2-х бревен, опирающихся своими концами на пальцы. На эти бревна прибиваются поперечины на  $1\frac{1}{2}$  аршина одна от другой, на которые настилаются продольно доски с прибитыми к ним рейками на расстоянии укороченного человеческого шага (12—14 верш.) На черт. 377 показано устройство лесов при надстройках. Для ремонтных работ употребляются спускные с крыши лестницы (черт. 378)

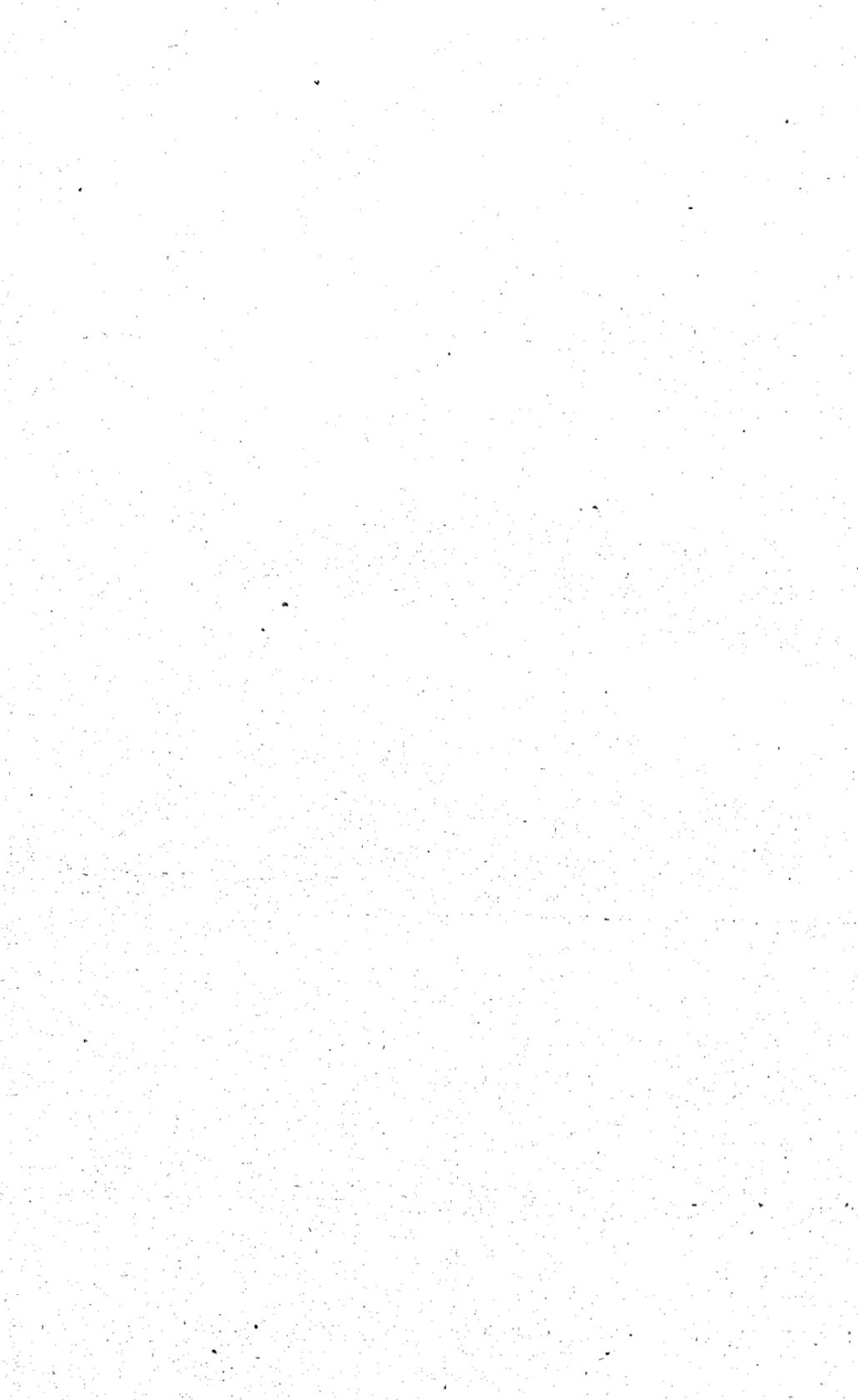


Черт. 379



Черт. 380

или лестницы из одного бревна с перекладинами и площадкой наверху, как показано на черт. 379. Кроме того, употребляются так называемая *люлька* — прямоугольный или квадратный ящик, поднимаемый на 2-х или одном блоке, укрепленном у карниза крыши (черт. 380).



Приложение.



## ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕБОЛЬШИХ ЖИЛЫХ И ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОСТРОЕК.

Составил М. Головизнин под редакцией инж. Е. А. Туликова.

### 1. Задание для составления проекта.

Для составления проекта какой либо постройки необходимо получить задание.

Такое задание должно содержать следующие сведения:

- а) величину участка,
- б) характер поверхности и почвенные условия участка,
- в) расположение участка,
- г) назначение постройки, ее примерные размеры, число этажей,
- д) каменная или деревянная постройка,
- е) желательные размеры отдельных помещений и другие особые пожелания.

Величина участка определяется его планом, выполненным в масштабе 5 саж. в дюйме. При прямоугольном начертании границ участка его величина может быть задана размерами по ширине и в глубину. При этом под шириной понимается сторона участка, выходящая к улице.

Размеры могут быть даны: а) в метрах, б) в саженьях и аршинах и в) общию поверхностью (в десятинах, арах, гектарах и т. д.). В последнем случае необходимо все же указание хотя бы ширины или глубины участка.

При задании поверхности не в квадратных саженьях считается:

- |            |   |                   |   |                   |
|------------|---|-------------------|---|-------------------|
| 1 десятина | = | 2400 кв. саж.     | = | 109,25 ар         |
| 1 ар       | = | 100 кв. метр.     | = | около 22 кв. саж. |
| 1 гектар   | = | 10.000 кв. метров |   |                   |
| 1 акр      | = | 40,5 (прибл.) ар. |   |                   |

Характер поверхности участка имеет большое значение в отношении подготовительных работ. До начала постройки

участок под возводимым зданием должен быть спланирован. При наличии деревьев может потребоваться их срубить и выкорчевать пни. Все это должно быть учтено при составлении сметы.

Почвенные условия, прежде всего, могут потребовать особых работ по осушке отводом или пропуском почвенных вод через водонепроницаемый слой. При больших работах, при постройке тяжелых сооружений, иногда приходится прибегать к устройству искусственного основания забивкой свай (деревянных или бетонных). Наконец, нагрузка на единицу поверхности не должна превышать предельной для данного грунта величины. При возведении небольших построек имеет значение только необходимость осушки.

В отношении расположения участка имеет значение где находится участок: в городской черте или вне города, среди других построек или же участок не примыкает к другим постройкам. В последнем случае выбор расположения здания зависит только от пожеланий владельца.

При расположении среди других построек Уставом Строительным требуется, чтобы деревянные строения располагались с соблюдением четырехсаженного разрыва от левой границы двора и двухсаженного разрыва от задней границы и не были длиннее 12 саженей (исключение для фабричных зданий) а каменные отделялись от соседних каменных же зданий брандмауером (каменной сплошной стеной) без дверей и окон, несколько превышающей крышу дома. Длинные здания также разделяются брандмауером на участки не длиннее 12 саж. Внутри дворов каменные здания располагаются одно к другому не ближе 2 саж.

Кроме этих общих правил, городскими самоуправлениями могут издаваться специальные постановления, выполнение которых обязательно. Например, в Петрограде воспрещалось делать окна на соседние дворы, требовалось наличие на каждом участке по крайней мере одного двора не менее 30 кв. саж., при ширине не менее 4 саж., разрыв между деревянными зданиями допускался в 2 саж. (деревянное здание к каменному может примыкать непосредственно).

Строение может быть предназначено для общественных целей, для частных квартир и для хозяйственных надобностей.

В зависимости от назначения, постройкам даются те или иные размеры по нижеследующим нормам (по площади пола):

Для классной комнаты . . . . .	0,4 кв. саж. на ученика
„ передней . . . . .	от 2 „ „
„ кабинета . . . . .	„ 3 „ „
„ приемной . . . . .	„ 3,3 „ „
„ спальни . . . . .	3 „ „ на человека
„ детской . . . . .	2,5 „ „ „ „
„ уборной с ванной . . . . .	4 „ „
„ гостиной (малой) . . . . .	6—8 „ „
„ малого зала . . . . .	от 12 „ „
„ библиотеки (до 2000 томов) . . . . .	5 „ „
„ бильярдной . . . . .	11 „ „
„ столовой на 12 человек . . . . .	6 „ „
„ буфетной до 24 „ . . . . .	3 „ „
„ кухни малой . . . . .	3,5 „ „
„ „ на 50 чел. обедающих . . . . .	6 „ „
„ хлебопекарни . . . . .	7,5 „ „
„ кладовой при кухне . . . . .	от 2 „ „
„ погреба . . . . .	„ 3 „ „
„ ледника одиночного . . . . .	3—4 „ „
„ „ общего, на квартиру . . . . .	0,5 „ „
„ дровяного сарая . . . . .	0,17 „ „ } на 1 саж. „ швырк. дров
„ клозета . . . . .	0,24 „ „ на одно место
„ конюшни . . . . .	10 „ арш. на стойло
„ каретного сарая . . . . .	от 6 „ саж.
„ прачешной . . . . .	3 „ „ на 2 прачки
„ катальной . . . . .	2 „ „
„ коров . . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> „ „ на голову
„ овец . . . . .	2 „ арш. „ „
„ свиней . . . . .	0,75 „ саж. „ „

Сараи и амбары рассчитываются по кубич. содержанию, причем считается, что в одной кубич. саж. вмещается:

снопами ржи, пшеницы, ячменя или овса . . . . .	15—18 пуд.
гороху . . . . .	40 „
соломы путанной . . . . .	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —9 „

соломы старнованной . . . . .	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	пуд.
сена . . . . .	40	"
ржаной муки . . . . .	169,5	"
отрубей . . . . .	189	"
солода . . . . .	108	"
мякины . . . . .	40,5	"

Размеры комнат указаны при высоте в 5 арш.

Наименьшая высота комнаты допускается в 1,5 саж.

Отдельные комнаты не должны быть:

в глубину больше: 2<sup>2</sup>/<sub>3</sub> саж. при дерев. балках в 3 саж.

" 3<sup>2</sup>/<sub>3</sub> " " " " " 4 "

в длину " 4 " в деревянных строениях

" 12 " " каменных "

В соответствии с этими нормами и размерами участка указываются примерные размеры постройки, причем необходимо предоставлять составителю проекта известную свободу в изменении указанных размеров. Число этажей должно быть обязательно указано. Оно должно быть согласовано с издаваемыми для данного города правилами. В Петрограде по Уставу Строительному не допускалась постройка зданий выше ширины улицы. Эта высота считалась от тротуара до начала крыши. Если здание выходит на две улицы различной ширины, то предельная высота определяется по более широкой улице. Выше 11 саж. в Петрограде (по почвенным условиям) зданий строить не разрешалось. Высота надворных строений не должна превышать более, чем в 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> раза расстояния от наружной стены этого строения до ближайшего противоположного строения или до соседнего участка. Жилой этаж делается высотой не менее 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> арш. и нормально в 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> арш. (в нижнем этаже считая от пола до кровли).

Указание относительно того, какая постройка: деревянная или каменная, определяет весь ход разработки проекта. Желательно при этом учитывать наличие в данной местности данного материала, чтобы не удорожать излишне постройку.

Указания о желательных размерах помещений необходимо согласовать с приведенными выше низшими нормами. К особым пожеланиям относятся указания о расположении постройки на участке, расположении комнат, особых архитектурных деталях отделки и т. п.

В качестве примера приведем такое задание, которое и будет разработано в дальнейшем изложении. Дан участок шириной 20 саж. и глубиной 18 саж. Участок требует планировки и вырубki 10 деревьев. Почва.— супесок.

Участок расположен на окраине одного из уездных городов Московской губернии. Слева примыкает к уже существующим постройкам и в эту сторону окон делать нельзя.

На участке должны быть построены: одноэтажное кирпичное здание около 60 кв. саж. и деревянный дровяной сарай вместимостью на 20 куб. саж. швырковых дров.

В жилом доме должны быть следующие помещения: передняя, кабинет, гостиная, столовая, спальня, детская, кухня, ванная, клозет, кладовая, чердак, подвал. В кухне должна быть отделена перегородкой не до верху комната для прислуги. Между комнатами парадными и жилыми должен быть коридор. Желательно иметь: столовую не менее 6 кв. саж., детскую не меньше 9 кв. саж.

Фасадом дом должен выходить на улицу. Второй, черный ход должен быть со двора.

Весь участок должен быть обнесен забором с воротами и калиткой.

К заданию приложен план участка в масштабе 5 саж. в дюйме.

Дополнительно указано, что в городе существует водопровод, канализация и электрическое освещение.

## 2. Составление плана.

Составление проекта начинается с расположения заданных построек на данном участке. В задании указано, что фасад здания должен выходить на улицу, что к стороне левого участка не должно быть окон и дана общая площадь здания в 60 кв. саж.

Жилое здание располагаем в левом переднем углу участка (черт. 1). Его размеры определяем, начиная с глубины постройки. При двух наружных и одной капитальной внутренней стенах и взяв балки в  $3\frac{1}{2}$  сажени длиной, глубина постройки может быть в  $3\frac{1}{2} \cdot 2$ , т. е. в 7 саж. Деля 60 на 7, получим, что длина здания по фасаду будет между 8 и 9 саженими. Учитывая, что из 7 саж. надо вычесть на стены, берем  $9\frac{1}{2}$  саж. Путем комбинирования расположения комнат, приходим к схематическому плану, изображенному на чертеже 2.

Дровяной сарай располагаем позади жилого здания. При высоте в  $1\frac{1}{2}$  саж. делаем его глубиной в 1 саж. и длинной стороной в 3 сажени.

На плане жилого здания надо пометить двери, окна и печи.

Входная дверь делается двустворчатая двойная размерами по ширине 0,70 саж. и в высоту  $1\frac{1}{8}$  саж.

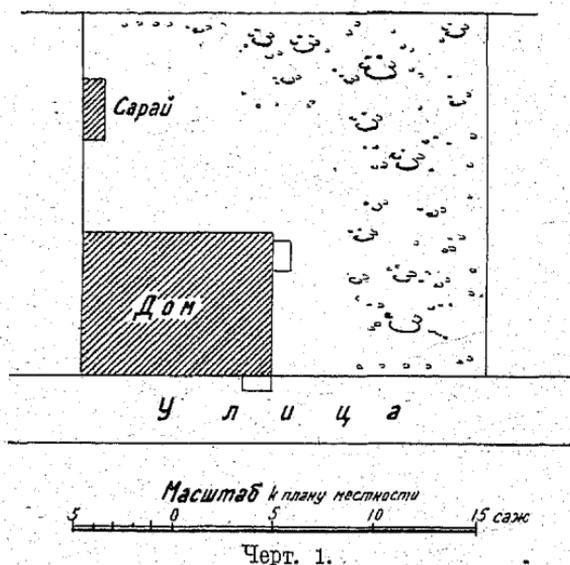
Тех же размеров, но ординарные, делаются и двери: из сеней в переднюю, из передней в гостиную, из гостиной в столовую и коридор, из столовой в спальню и из спальни в детскую.

Двери из столовой, детской, кухни и передней в коридор и из передней в кабинет — одностворчатые размерами 0,35 на 1,16 сажени.

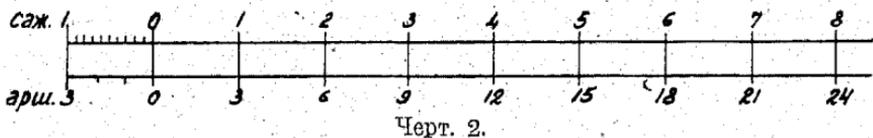
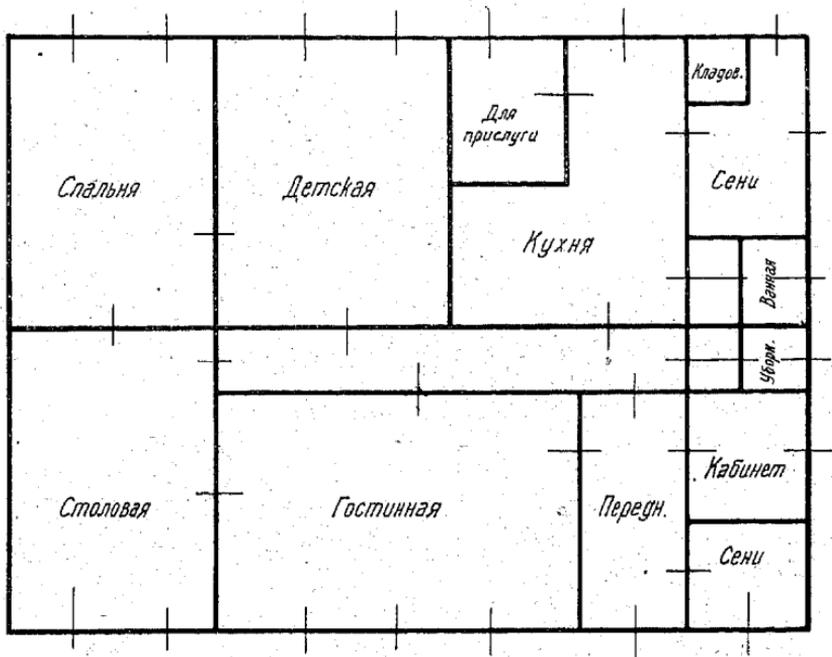
Двери в ванную комнату (в раздевальную и в перегородке) и в клозет 0,35 на 0,84 саж. Двери кухни 0,50 на 0,94 и выходные черного хода 0,70 на 1,16 саж.

При расположении окон надо учитывать указание на недопустимость устройства окон в сторону левого соседнего участка. Количество окон определяется их размерами и величиной каждого данного помещения.

Для комнат выбираем окна размерами в ширину 0,5 саж. Тогда их высота ( $h = 2\frac{1}{4} b$ ) будет 1,10 саж. а площадь



одного окна  $1,10 \cdot 0,5 = 0,55$  кв. саж. Учитывая утрату света на переплеты, можем принять световую площадь одного окна равной 0,5 кв. саж.



Общая площадь окон жилого помещения должна равняться  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{12}$  площади пола.

Вычисление последовательно сделаем для всех комнат:

Передняя	—	площадь пола	$1 \times 3 = 3$	кв. саж.	—	1 окно
Гостиная	—	" "	$4\frac{1}{2} \times 3 = 13\frac{1}{2}$	" "	—	3 окна
Столовая	—	" "	$2\frac{1}{2} \times 3 = 7\frac{1}{2}$	" "	—	2 "
Спальня	—	" "	$2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = 8\frac{3}{4}$	" "	—	2 "
Детская	—	" "	$3 \times 3\frac{1}{2} = 10\frac{1}{2}$	" "	—	2 "
Кухня	—	" "	$2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = 8\frac{3}{4}$	" "	—	2 "
Кабинет	—	" "	$1\frac{1}{2} \times 2 = 3$	" "	—	1 окно

Окна располагаем, считаясь с архитектурными требованиями для обработки фасада, как показано на чертеже.

Кроме больших окон, ставятся три окна размерами 0,3 на 0,5 саж. в сенях (парадных и черных) и в ванной комнате. Для клозета ставится окно 0,10 на 0,3 саж.

Для подсчета количества и размеров печей надо, прежде всего, подсчитать то количество тепла, которое нам нужно для отопления каждой комнаты.

Средняя температура, потребная зимою во внутренних помещениях, будет:

для спален и столовых . . . . .	14–16°	Цельсия
„ кабинетов. . . . .	20	„
„ классных помещений . . . . .	17	„
„ прочих жилых помещений . . . . .	17–18°	„

Эта температура постепенно понижается, вследствие охлаждения через стены, пол и потолок. Такое охлаждение будет тем больше, чем больше разница между внутренней и внешней температурой. Оно высчитывается или в единицах теплоты, или в калориях.

Единицей теплоты называется количество тепла, потребное для нагрева 1-го фунта воды на 1° Цельсия; калорией — количество тепла, потребное для нагрева 1-го литра воды на 1 Цельсия. 1 единица тепла равна, примерно, 0,45 калории; 1 калория = 2,44 единицы тепла.

Охлаждение с поверхности на каждый градус разности внутренней и внешней температуры будет в час:

	На 1 кв. саж. в ед. тепла	1 кв. метр в калориях
Кирпичные стены в 2 кирпича . . . . .	10	1 <sup>1</sup>
„ „ „ 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ . . . . .	9	0,9
„ „ „ 3 „ . . . . .	8	0,8
„ „ „ 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ . . . . .	7	0,7
Бревенчатые „ из 5 вершк. леса . . . . .	5	0,5
„ „ „ 6 „ „ . . . . .	4	0,4
„ „ „ 6 „ „ с внутр. штукатур. по войлоку . . . . .	3,5	0,35
Тоже с прибавлением наружной обшивки . . . . .	3	0,3
Наружная одиночная дверь в 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> кв. саж. . . . .	40	4
Окна с одиночн. переплетами . . . . .	30	3
„ „ двойными „ . . . . .	20	2
Потолок верхнего этажа со смазкою и штукатуркою . . . . .	3,3	0,33
Пол нижнего этажа . . . . .	2,2	0,22

Эти цифры увеличиваются на 10–30%, в зависимости от высоты помещений, расположения помещения относительно стран света, направления и силы ветра и т. д.

При учете разницы внутренней и наружной температуры берется не абсолютная низшая температура данной местности а примерно средняя температура января, увеличенная в 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> раза.

В среднем можно принять:

для северного района . . . . . = — 20° Цельсия  
 „ северо-западного . . . . . = — 16° „  
 „ центрального . . . . . = — 18° „  
 „ восточного . . . . . = — 18° „  
 „ южного . . . . . = — 5-9° „

Вообще, такой температурой считается низшая, встречаемая в данной местности ежегодно в продолжении не менее трех суток под ряд.

Пользуясь приведенными выше данными, подсчитаем охлаждение в помещениях проектируемого нами здания. Стены принимаем толщиной в  $2\frac{1}{2}$  кирпича. Высота помещения  $1\frac{1}{2}$  саж.

Внешнюю температуру берем в — 18° Цельсия.

Расчет сводим в такую таблицу:

Название помещения	Внутр. темп. по Ц.	Поверхность охлаждения	кв. саж.	Разн. темп.	Коефф.	Потеря тепла		
						На 1 кв. саж.	общая	
							ед. тепла	ед. тепла
Кабинет	20	Стены	4,75	38	9	342	1624,5	
		окно	0,55				760	418
		потолок $3\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$	5,25				125,4	658,35
		пол $3\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$	5,25				83,6	438,9
							3039,75	1368
Передняя	14	Стена	1	32	9	288	288	
		окно	0,55				640	352
		потолок $1 \times 3$	3				105,6	316,8
		пол $1 \times 3$	3				70,4	211,2
							1168,0	525,6
Гостиная	17	Стена	5,10	35	9	315	1606,5	
		окна 3. 0,55	1,65				700	1155
		потолок $4\frac{1}{2} \times 3$	13,5				115,5	1559,25
		пол $4\frac{1}{2} \times 3$	13,5				77	1089,5
							5360,25	2412
Столовая и спальня	14	Стены	7,9	32	9	288	2275,2	
		окна 2. 0,55	1,1				640	704
		потолок $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$	8,75				105,6	924
		пол $2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$	8,75				70,4	616
							4519,2	2034



Здесь обозначают:

$N$  — число единиц тепла

$c$  — удельная теплоемкость воздуха = 0,2378 ед. тепла

$d$  — вес воздуха в фунтах, принимая 1 куб. саж. в 30,66 фун.

$t_k$  — комнатная температура и

$t_n$  — наружная

При 4 куб. саж. воздуха  $d = 30,66 \times 4 = 122,64$  фун. и  $cd = 0,2378 \cdot 122,64 = 29$  (приблиз.).

Тогда  $N$  для наших комнат будет:

для кабинета . . . . .  $29 \cdot 38 = 1102$

„ гостиной . . . . .  $29 \cdot 35 = 1015$

„ детской . . . . .  $29 \cdot 34 = 986$

„ спальни и столовой . . .  $29 \cdot 32 = 928$

„ передней (берем  $\frac{1}{2} cd$ ) . .  $15 \cdot 32 = 480$

Теперь мы можем окончательно подсчитать то количество тепла, которое должны дать печи в каждой комнате.

В кабинете: охлаждение 3039,75 ед. тепла

10 % . . . 304 „ „

вентиляция 1102 „ „

---

4445,75 ед. тепла

в гостиной: охлаждение 5360,25 ед. тепла

10 % . . . 536 „ „

вентиляция 1015 „ „

---

6911,25 ед. тепла

в столовой: охлаждение 4519,2 ед. тепла

20 % . . . 900 „ „

вентиляция 928 „ „

---

6347,2 ед. тепла

в спальней: охлаждение 4519,2 ед. тепла

10 % . . . 450 „ „

вентиляция 928 „ „

---

5897,2 ед. тепла

в детской: охлаждение 3751,9 ед. тепла

10 % . . . 375 „ „

вентиляция 986 „ „

---

5112,9 ед. тепла

в передней: охлаждение 1168 „ „

вентиляция 480 „ „

---

1648 ед. тепла

При определении поверхности нагрева печей принимается, что с 1 кв. сажени в 1 час выделяется ед. тепла:

С наружной поверхности печи (одетой железом или оштукатуренной) . . . .	Средней теплоемкости 3900—5000	Большой теплоемкости 2500—3000	Облицованн. изразцами 1500—2250
С камерной между дымоходами . . . .	1500—2000	1000—1250	600—1000

Во всех комнатах берем изразцовые печи высотой в  $1\frac{1}{4}$  сажени.

Размеры печей должны быть:

в кабинете: наружн. пов.  $1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{4} = 1\frac{1}{2} \times 2250 = 3375$   
 камеры общей поверхностью  $1 \times 1100 = 1100$   
4475

в гостиной: наружн. пов.  $1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2} = 2 \times 2250 = 4500$   
 камеры общей поверхностью  $1\frac{1}{4} \times 2000 = 2500$   
7000

в столовой: наружн. пов.:  
 печь общ. с гостин.  $1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{3} = 1\frac{2}{3} \times 2250 = 3700$   
 „ „ со спальн.  $1\frac{1}{4} \times 1 = 1\frac{1}{4} \times 2250 = 2800$   
6500

в спальне: наружн. поверхн.  $1\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2} = 2 \times 2250 = 4500$   
 камеры общ. пов. 1 кв. саж.  $\times 1400 = 1400$   
5900

в детской: наружная поверхность плиты  $1 \times 2250 = 2250$   
 „ „ печи  $1\frac{1}{4} \times 1 = 1\frac{1}{4} \times 2250 = 2800$   
5050

так как результат получился немного меньше нужного, то поверхность печи увеличиваем на 2 вершка по обводу;

в передней: наружн. поверхн.  $1\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = 0,9 \times 2250 = 2025.$

Коридор отапливается поверхностями двух печей и плиты, кухня—кухонным очагом, в ванной ставится круглая железная печь с резервуаром для нагрева воды.

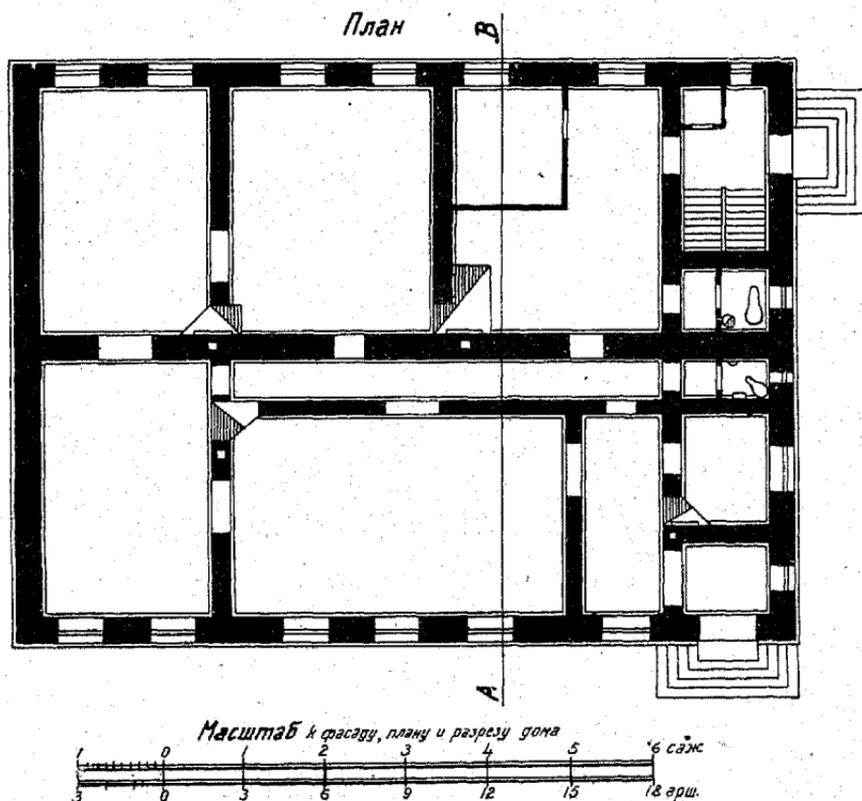
Кухонный очаг делаем длиной 2,5, шириной 1,3 и вышиной 1,13 арш., с плитой и жарким шкафом.

Теперь, чтобы закончить план, надо еще установить толщину внутренних стен. Продольную стену, делящую

пополам все здание и на которую будут уложены концы балок, делаем в  $2\frac{1}{2}$  кирпича; поперечные стены: 1) между кухней и сенями и между передней и кабинетом, 2) между спальней и детской и между столовой и гостиной, 3) между кухней и детской, 4) между кабинетом и сенями — в 2 кирпича; перегородки между гостиной и коридором, гостиной и передней и кабинетом и клозетом в  $1\frac{1}{2}$  кирпича; перегородки: в кухне — высотой 1 саж. и в ванной — 2 арш. досчатые. Кладовая в сенях досчатая до верху.

Теперь можно выполнить окончательный план в масштабе 2 саж. в дюйме (черт. 3).

План должен быть вычерчен так, чтобы им можно было впоследствии пользоваться при составлении рабочего чертежа.



Черт. 3.

После составления плана надо вычертить фасад и разрез здания. Для этого же надо сперва выбрать и подсчитать вид и размеры балок и стропил.

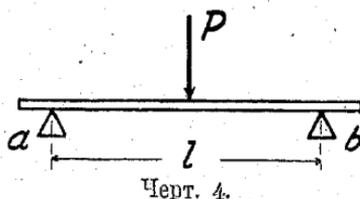
### 3. Расчет балок и стропил.

#### а) Расчет балок.

Выбор сечения половых и потолочных балок зависит от расстояния между точками опоры балки и той нагрузки, которую она должна выдержать. При этом балка всегда принимается за брус, свободно лежащий на опорах  $a$ ,  $b$  (черт. 4), хотя бы концы балки и были закреплены.

Прочность поверяется на изгибающее напряжение. Это напряжение может вызываться действием нагрузки, равномерно распределенной на всю балку или же сосредоточенным грузом, расположенным в одном месте между точками опоры балки.

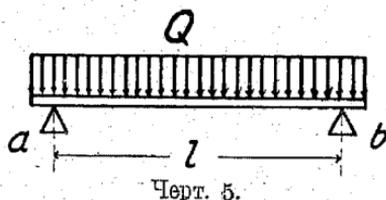
При сосредоточенном грузе балка будет испытывать не просто давление груза, но будет находиться под действием момента или произведения величины груза  $P$  (черт. 4) на



$1/4$  расстояния  $l$  между точками опоры, т. е. момент ( $M$ ) будет равен:

$$M = \frac{P \cdot l}{4}.$$

При равномерно-распределенной нагрузке ( $Q$ ) момент будет (черт. 5):



$$M = \frac{Q \cdot l}{8},$$

где  $Q$  есть нагрузка на весь пролет.

В обоих случаях  $M$  будет момент внешней силы, действующей на балку.

Под действием этого внешнего момента балка будет изгибаться. При подсчете приходится еще учитывать также момент сопротивления поперечного сечения  $W$ .

Этот последний момент зависит от размеров поперечного сечения балки и выражается:

$$\text{для круглого материала} \quad - \frac{\pi d^3}{32} = 0,0982 d^3$$

$$\text{„ квадратного „} \quad \frac{a^3}{6}$$

$$\text{„ прямоугольного „} \quad \frac{ah^2}{6}$$

Здесь означают:

$\pi$  — 3,14

$d$  — диаметр

$a$  — ширина прямоугольника или сторона квадрата

$h$  — высота прямоугольника.

Наиболее выгодное соотношение ширины к высоте будет 5:7.

Наконец, надо еще учитывать прочное сопротивление  $R$  дерева изгибу, равное 25–40 пд. на 1 кв. дм. поперечного сечения.

Величины  $M$ ,  $W$  и  $R$  связываются вместе таким условием:

$$M \leq WR$$

или момент внешней силы должен быть меньше или, в крайнем случае, равен произведению момента поперечного сечения на прочное сопротивление.

Вместо  $M$ , можно подставить его значение и тогда предыдущая формула (в пределе) напишется:

$$\frac{Q \cdot l}{8} = W \cdot R \quad \text{или} \quad \frac{P \cdot l}{4} = W \cdot R.$$

Пользуясь же последними формулами, можно решить две задачи: 1) какую нагрузку может выдержать данная балка при данном пролете и 2) какое поперечное сечение надо дать балке, чтобы она выдержала данный груз при данном пролете.

В первом случае, зная размеры балки, мы находим расстояние между балками, во втором — поперечное сечение балки.

Для фактического расчета нам еще надо знать нагрузку.

Равномерно распределенная нагрузка принимается: на 1 кв. сажень пола (потолка) в 70 пудов от собственного веса и в 40 пудов от нагрузки людьми, т. е. всего 110 пудов.

В нашем случае расстояние между точками опоры равно  $3\frac{1}{2}$  саж., балки кладем в 0,5 саж. ось от оси и определяем размеры. Прочное сопротивление принимаем в 25 пуд. на кв. дюйм (учитывая стеску для подбивки досок).

Тогда мы имеем:

$$Q = 110 \cdot 0,5 \cdot 3,5 = 192,5 \text{ пуда}$$

$$l = 3,5 \text{ саж.} = 294 \text{ дюйма}$$

$$R = 25$$

$$W = 0,0982 d^3$$

$$\text{или: } \frac{192,5 \cdot 294}{8} = 25 \cdot 0,0982 d^3$$

Отсюда:  $d^3 = \frac{192,5 \cdot 294}{8 \cdot 25 \cdot 0,0982} = 2900$  (прибл.)

и  $d = 14$  дм. (прибл.) = 8 верш. (прибл.) (1 дм. = 0,57 верш.).

Для удобства подсчета приводим третьи степени чисел между 8 и 20.

Число	третья степень	число	третья степень
8	512	15	3375
9	729	16	4096
10	1000	17	4913
11	1331	18	5832
12	1728	19	6859
13	2197	20	8000
14	2744		

Теперь подсчитаем допустимую нагрузку для бруса определенных размеров. Положим имеются брусья с шириной 5 и высотой 7 вершков. Для хорошей сосны можно взять  $R = 32$  пуда на кв. дюйм. Пролет  $l = 3,5$  саж.

$$a = 5 \text{ вершк.} = 8,75 \text{ дм. (1 вершок} = 1,75 \text{ дюйма)}$$

$$h = 7 \text{ " } = 12,25 \text{ дм.}$$

След.,  $W$  для такого бруса равно:

$$W = \frac{8,75 \cdot 12,25 \cdot 12,25}{6} = 218 \text{ (прибл.)}$$

$$Q = \frac{8WR}{l} = \frac{8 \cdot 218 \cdot 32}{3,5 \cdot 84} = 190 \text{ пудов (прибл.)}$$

По подсчету выше, при укладке через 0,5 саж. ось от оси,  $Q = 192,5$  пуда. Принимая во внимание, что расстояние

между балками в свету в действительности будет не 0,5 саж., а меньше на две полуширины балки, т. е. на 5 вершков, можем принять, что такие брусья достаточно прочны.

При установке какого нибудь тяжелого предмета (станка, машины) прочность балки надо подсчитать на нагрузку этим сосредоточенным грузом ( $P$ ) и равномерно распределенную нагрузку ( $Q$ ) одновременно, т. е.

$$M = \frac{Pl}{4} + \frac{Ql}{8}$$

Это будет наибольший момент при расположении груза на середине балки. При всяком другом расположении груза вдоль балки момент будет меньше.

При больших грузах может потребоваться чересчур большое сечение. Тогда или берут составные балки, или переходят к железным.

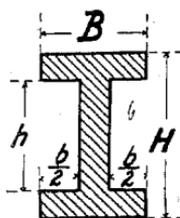
При подсчете балки, соединенной шпонками, момент сопротивления  $W$  будет  $\frac{b}{6} \cdot \frac{H^3 - h^3}{H}$ , где  $b$  — ширина балки,  $H$  — полная высота составной балки и  $h$  — расстояние в свету между соединенными балками. При балках, соединенных прокладками,  $W$  берется в  $\frac{2}{3}$  сопротивления простой балки,

Расчет железных балок ведется также, как и деревянных. Прочное сопротивление принимается в 320 пудов на кв. дюйм.

В общем, можно принимать, что двутавровые железные балки допускают следующую равномерно распределенную нагрузку, в пудах:

Высота балки в дюймах	Допускаемая нагрузка при расстоянии между опорами в саженах						
	1	2	3	3½	4	4½	5
4	85	42	28	24	21	19	17
5	138	69	46	39	35	31	28
6	236	118	79	68	59	52	47
7	367	182	122	104	91	81	73
8	510	255	170	146	128	113	102
9	716	358	238	204	179	159	143
10	970	485	323	277	242	215	194
12	1528	764	590	436	382	339	305
14	2453	1226	818	701	613	545	491
16	3442	1721	1147	983	860	765	688

Для нашего случая нужно взять балки в 9 дюймов высотой.



Черт. 6.

Для подсчета момента сопротивления любой двутавровой балки таковой определяется по формуле (черт. 6):

$$\frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{6H}$$

Для перехода от пудов на кв. дюйм к пудам на кв. вершок, надо число пудов на кв. дюйм умножить на  $3^{1/16}$ .  
 Давление 1 пуда на 1 кв. дм. = давлению 2,539 кгр. на 1 кв. см.  
 „ 1 кгр. „ 1 „ см. = „ 0,39351 пуда „ 1 „ дм.  
 Момент сопротивления в дюймах = 0,061 момента сопротивления в сантиметрах.

Для сосновых балок с сечением 5:7 допустимы нагрузки:

Диам. бревна в верхк.	5	6	7	8	9	10	11	12
Сечение брусьев в дм. (прибл.)	7 X 15	8 <sup>1/2</sup> X 6	10 X 7	11 <sup>1/3</sup> X 8	12 <sup>3/4</sup> X 9	14 X 10	15 <sup>1/2</sup> X 11	17 X 12
Расстояние между опорами в саж.								
1	89 <sup>1/2</sup>	160	261 <sup>1/2</sup>	391 <sup>1/3</sup>	548 <sup>1/2</sup>	756	1009	1341 <sup>1/2</sup>
1 <sup>1/2</sup>	64 <sup>1/2</sup>	116	190	285	400	552	738	981 <sup>1/2</sup>
2	42	75 <sup>1/2</sup>	125	188	265	366	490 <sup>1/2</sup>	654
2 <sup>1/2</sup>	32	58	96 <sup>1/3</sup>	146	206	286	384	513
3	25	46	77	117	166	231	311 <sup>1/2</sup>	417
3 <sup>1/2</sup>	19 <sup>1/2</sup>	36 <sup>1/2</sup>	62 <sup>1/2</sup>	95 <sup>1/2</sup>	136 <sup>1/3</sup>	191	258	347
4	15	29 <sup>1/2</sup>	51	79	113 <sup>1/2</sup>	160	217	293
4 <sup>1/2</sup>	12	23 <sup>1/2</sup>	41 <sup>1/3</sup>	65 <sup>1/2</sup>	95	135	184	250
5	9	18 <sup>1/2</sup>	34	54	80	114	157	214

Нагрузка показана без собственного веса балки.

Пользуясь приведенными выше формулами, можно легко подобрать нужное сечение бруса.

Определим, например, сечение бруса при  $Q = 190$  пудов,  $l = 300$  дюймов и  $R = 32$ .

Тогда: 
$$\frac{190 \cdot 300}{8} = 25 \cdot \frac{ah^3}{6}$$

Отсюда:  $ah^2 = \frac{190 \cdot 300 \cdot 6}{8 \cdot 25} = 1710.$

Возьмем, примерно,  $a = 8$  дм. Тогда  $h$  должно быть равно  $\frac{7}{5} a = \frac{7 \cdot 8}{5} = \frac{56}{5} \doteq 11$  (прибл.)  $ah^2 = 8 \cdot 11^2 = 968.$

Нам же надо 1710. Значит, данного сечения недостаточно.

Берем  $a = 9$  и  $h = \frac{7}{5} a = \frac{7 \cdot 9}{5} = \frac{63}{5} = 12,5.$

В этом случае  $ah^2 = 9 \cdot 12,5^2 = 1406,25.$

Наконец при  $a = 9,5$  и  $h = 13,5$  получим:

$$ah^2 = 9,5 \cdot 13,5^2 = 1731.$$

Значит при этих условиях достаточны брусья  $9,5 \times 13,5$  см.

При расчетах и укладке надо всегда иметь в виду, что брусья кладутся на более узкую сторону а более широкая сторона ставится отвесно и принимается за высоту.

### б) Расчет стропил.

Для расчета стропил надо, прежде всего, выбрать под'ем крыши.

Этот под'ем зависит от материала, из которого сделана кровля и дается или в виде отношения под'ема ( $h$ ) к пролету ( $l$ ), или углом в градусах, составляемым крышей с горизонтом ( $\alpha$ ).

Данные для различных кровель приведены в следующей таблице:

	$h : l$	$\alpha$
Металлические . . . . .	$\frac{1}{8} - \frac{1}{6}$	18 — 18
Толевые . . . . .	$\frac{1}{6} - \frac{1}{4}$	18 — 26
Аспидные и черепичные . . . . .	$\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$	26 — 45
Гонтовые и тесовые . . . . .	$\frac{1}{2}$	45
Соломенные и камышевые . . . . .	$\frac{1}{2} - 1$	45 — 60
Древесно-цементные . . . . .	$\frac{1}{20} - \frac{1}{10}$	5 — 10

Выбрав материал, находим угол  $\alpha$ .

Например, для металлической крыши берем  $15^\circ$ .

Теперь надо определить длину ноги. Это можно сделать или графически, или вычислением.

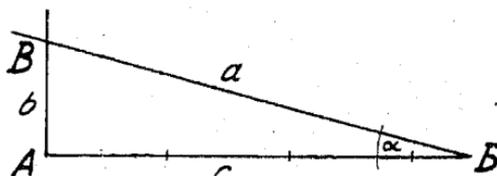
В обоих способах имеем в прямоугольном треугольнике один известный катет и два угла — один прямой и один, соответствующий наклону крыши.

Сперва найдем графически.

В определенном масштабе откладываем величину пролета, например, для проектируемого нами здания —  $3\frac{1}{2}$  саж.

Из точки  $A$  (черт. 7) восстанавливаем перпендикуляр  $a$  из точки  $B$  проводим линию, взяв по транспортиру угол  $\alpha$  в  $15^\circ$ . Пересечение этой линии с перпендикуляром в точке  $B$  отрезет высоту под'ема  $AB$  и длину. ноги  $BB$ . По тому же масштабу находим, что  $AB = 1$  саж. и  $BB = 3,6$  саж.

Для вычисления обозначим:



Черт. 7

$BB$  через  $a$

$AB$  „  $b$

$AB$  „  $c$

нам дано:  $c$  и  $a$ .

Тогда:

$$a = \frac{c}{\cos \alpha} \text{ и } b = \frac{c}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

Величины синусов ( $\sin$ ), косинусов ( $\cos$ ), тангенсов ( $\operatorname{tg}$ ) и котангенсов ( $\operatorname{ctg}$ ) приводятся в следующей таблице.

Угол	$\sin$	$\cos$	$\operatorname{tg}$	$\operatorname{ctg}$	
5	0,08	0,99	0,09	11,43	85
6	0,10	0,99	0,11	9,51	84
8	0,14	0,99	0,14	7,12	82
10	0,17	0,98	0,18	5,67	80
12	0,21	0,98	0,21	4,70	78
14	0,24	0,97	0,25	4,01	76
15	0,26	0,97	0,27	3,73	75
16	0,28	0,96	0,29	3,49	74
18	0,31	0,95	0,32	3,08	72
20	0,34	0,94	0,36	2,75	70
22	0,37	0,93	0,40	2,48	68
24	0,41	0,91	0,45	2,25	66
25	0,42	0,91	0,47	2,14	65
26	0,44	0,90	0,49	2,05	64
30	0,50	0,87	0,58	1,73	60
32	0,53	0,85	0,62	1,60	58
34	0,56	0,83	0,67	1,48	56
36	0,59	0,81	0,73	1,38	54
38	0,62	0,79	0,78	1,28	52
40	0,64	0,77	0,84	1,19	50
45	0,71	0,71	1,00	1,00	45
	$\cos$	$\sin$	$\operatorname{ctg}$	$\operatorname{tg}$	угол

Для углов от  $5^\circ$  до  $45^\circ$  обозначения величин вверху, для углов от  $45^\circ$  до  $85^\circ$  — внизу.

Для нашего случая имеем: .

$$a = \frac{3,5}{0,97} = 3,61 \text{ саж.}$$

$$b = \frac{3,5}{3,73} = 0,94 \text{ саж.}$$

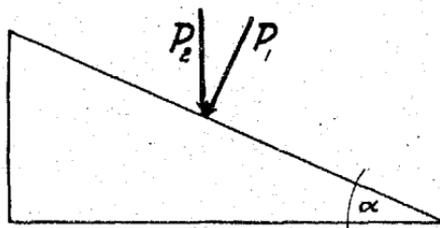
Подсчет дал более точный результат, но для нас, в данном случае, сотки сажени значения не имеют и мы примем для дальнейших расчетов  $a = 3,60$  и  $b = 1$  сажени. Теперь надо подсчитать прочность ноги, поверив на ломающий момент, действующий на середине ноги.

Стропила должны выдерживать постоянный груз кровли и обрешетки и временную нагрузку от давления ветра и слоя снега.

Постоянный груз будет различен, в зависимости от материала и на 1 кв. сажень весит:

кровли: металлической . . . . .	2,5 пуда
толевой . . . . .	1,5 "
черепичной желобчатой . . . . .	15—20 "
"    шпунтовой . . . . .	11,5 "
"    прямой . . . . .	24 "
гонтовой в 2 ряда . . . . .	8 "
"    " 3 " . . . . .	11 "
тесовой " 2 . . . . .	10,5 "
соломенной . . . . .	4 "
обрешетки: для металлической кровли . . . . .	2,5 "
"    прочих . . . . .	0,85 "

Временный груз (ветер и снег) может быть задан как



Черт. 8.

действующий перпендикулярно к ноге (груз  $P_1$  на черт. 8) или вертикально (груз  $P_2$ ).

Такая временная нагрузка на 1 погонную сажень ноги (с 1 кв. сажени кровли) принимается:

при расчете на перпендикулярную силу ( $P_1$ ) — в 40 пуд.

„ „ „ вертикальную ( $P_2$ ):

при пологих крышах — 45 пуд.

„ крутых „ — 16 „

Принимая  $P_1$  и  $P_2$  на всю длину ноги (а по ширине кровли 1 саж.), ломающий момент будет:

$$M = R \cdot W = P_1 \cdot \frac{a}{2} \text{ или}$$

$$RW = \frac{1}{8} P_2 \cdot a \cdot \cos \alpha$$

Для дерева  $R = 32$  пуда на кв. дюйм или 100 пуд. на кв. вершок. Поэтому эти формулы можно написать так:

в дюймах  $W = \frac{P_1 \cdot a}{64}$  или  $W = \frac{P_2 \cdot a \cdot \cos \alpha}{256}$

и в вершках  $W = \frac{P_1 \cdot a}{200}$  или  $W = \frac{P_2 \cdot a \cdot \cos \alpha}{800}$

Для нашего случая возьмем в вершках и вес железной кровли, как сравнительно небольшой, во внимание не принимаем.

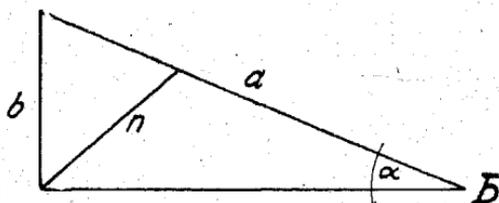
Тогда  $W = \frac{40 \cdot 3,6 \cdot a}{200}$

Здесь  $a$  надо подсчитать в вершках, т. е.  $3,6 \cdot 16 \cdot 3 = 172,8$ .

Значит  $W = \frac{40 \cdot 3,6 \cdot 172,8}{200} = 124,4$

Такой момент сопротивления требует брусьев  $9 \times 9$  вершк.

Такие брусья тяжелы и дороги. Результат подсчета показывает, что пролет велик и что надо подпереть ноги



Черт. 9

подкосом ( $n$ , черт. 9). Тогда расчет будет вестись по более длинному пролету между точками опоры.

Если, в нашем случае мы поставим подкос в  $\frac{1}{3}$  расстояния от высшей точки (конька) ноги, то наибольший пролет будет

$$3,6 \cdot \frac{2}{3} = 2,4 \text{ саж.}$$

Теперь вместо  $P \cdot a$  в формулы вводится нагрузка на единицу длины ноги  $pl^2$  и вместо  $\cos \alpha$  берем отношение  $\frac{n}{\sqrt{1+n^2}}$ , где  $n$  есть отношение  $\frac{a}{b}$  или  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

Тогда формула примет вид:

$$W = \frac{p \cdot l^2}{8R} \cdot \left( \frac{n}{\sqrt{1+n^2}} \right)$$

Здесь под  $p$  понимается нагрузка на 1 вершок или на 1 дюйм (в зависимости от принятой меры) погонной длины ноги.

Теперь примем в расчет полную нагрузку, т. е. и вес кровли и обрешетки.

Тогда:

$$p = \frac{45 + 2,5 + 2,5}{3 \cdot 16} = \frac{50}{48} = \frac{25}{24}$$

$$l = 2,4 \cdot 3 \cdot 16 = 115,2$$

$$R = 100$$

$$n = \operatorname{ctg} 15^\circ = 3,73.$$

Эти величины и подставляем в формулу.

$$W = \frac{25 \cdot 115,2^2}{24 \cdot 8 \cdot 100} \cdot \left( \frac{3,73}{\sqrt{1+3,73^2}} \right) = 16,6.$$

Теперь надо подыскать соответствующее сечение бруса. Делать каждый раз подыскивание требует много времени, поэтому здесь дается таблица для некоторых сечений. Цифрами таблицы можно пользоваться независимо от принятой меры (вершки, дюймы или сантиметры). Отыскание промежуточных значений не представит затруднения.

По таблице ближайший подходящий момент имеют брусья шириной 4 и высотой 5 вершк. Их мы и возьмем на стропила нашего здания.



Поставленный нами подкос будет подвергаться сжатию силой ( $T$ ), равной:

$$T = \frac{d \cdot P}{2 h},$$

где  $d$  — длина подкоса,

$P$  — груз, передаваемый со всей длины ноги,

$h$  — под'ем крыши.

В данном случае эти величины будут:

$$d = 1,3 \text{ саж.}$$

$$P = (45 + 2,5 + 2,5) \cdot 3,6 = 180 \text{ пуд.}$$

$$h = 1 \text{ саж.}$$

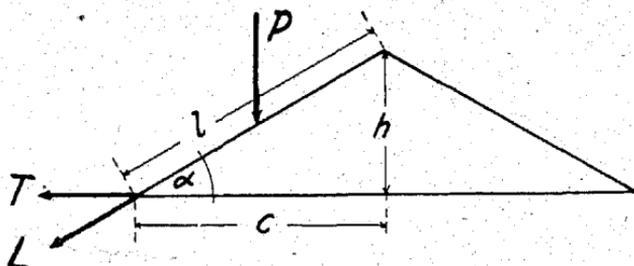
$$\text{Тогда } T = \frac{1,3 \cdot 180}{2 \cdot 1} = 117 \text{ пуд.}$$

Эта сила, сжимающая подкос, будет приниматься всем сечением подкоса. Для подсчета площади этого сечения надо 117 разделить на прочное сопротивление дерева сжатию. Последнее будет 15—20 пуд на 1 кв. дюйм или 50—100 кгр. на 1 кв. см.

Взяв за норму 20 пуд., получим  $\frac{117}{20} = 6$  кв. дюймов.

В действительности таких тонких брусьев не делают, т. к. удобство сопряжения частей требует значительно более толстого материала. В нашем случае мы берем брусья того же сечения, что и для ног.

При расчете висячих стропил можно пользоваться следующими формулами:



Черт. 10.

1) для простой фермы (черт. 10):

для ноги:

$$M = R \cdot W = \frac{1}{8} P \cdot l \cdot \cos \alpha = \frac{1}{8} P \cdot c$$

$$L \text{ (сила, сжимающая ногу у нижнего ее конца)} = \\ = P \cdot \sin \alpha + T \cos \alpha = \frac{2 + n^2}{2 \sqrt{1 + n^2}} \cdot P;$$

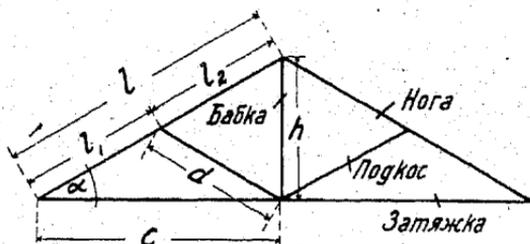
материал ноги должен сопротивляться сумме обоих усилий, т. е.

$$R \geq \frac{L}{s} + \frac{M}{W},$$

где  $s$  — площадь поперечного сечения;  
для затяжки:

$$T \text{ (величина распора)} = \frac{1}{2} P \cdot \operatorname{ctg} \alpha = \frac{c}{2h} \cdot P;$$

2) для сложной фермы (черт. 11):



Черт. 11.

для ноги берется напряжение в  $\frac{1}{3}$  напряжения, подсчитанного для простой фермы,

для бабки  $C = P \cdot l_1$  (распор)

„ затяжки  $T = \frac{c}{h} \cdot \left( \frac{l + 2l_2}{l} \right) \cdot \frac{P}{2}$

Во всяком случае, для удобства сопряжений, делаются:

затяжки и ноги длиной в 3 саж. из 5—6 вершк. леса,  
 „ „ „ „ 4—5 „ „ 6 $\frac{1}{2}$ —7 „ „  
 подкосы и бабки 4 $\frac{1}{2}$ —6 вершк.

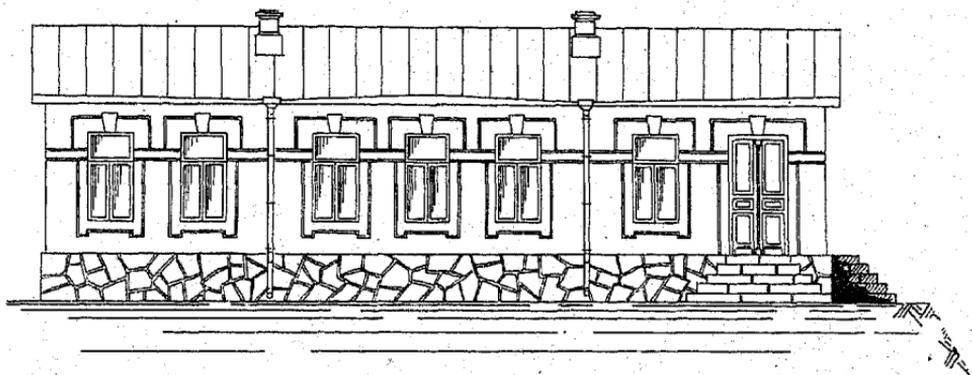
#### 4. Составление фасада и разреза.

##### а) Составление фасада.

Фасад, как и разрез, вычерчивается в масштабе 1 саж в дюйме или другом, ему соответствующем. При масштабе в сажених надо иметь два масштаба: а) в десятых и сотых сажени и б) в аршинах и вершках.

На чертеже (черт. 12) проводится горизонтальная линия и на ней отмечается точка левого угла здания. От этой точки отмеряем вправо, соответственно плану:  $2\frac{1}{3}$ ,  $4\frac{1}{2}$ , 1,  $1\frac{1}{2}$  сажени. Последняя отметка дает правый обрез здания. Затем в каждой комнате отмечаем

Фасад



Черт. 12.

оси окон и ось входной двери. Расположение окон в каждой комнате, в видах красоты фасада, может быть и не симметричное. Ширину окон и двери берём по плану.

От линии горизонта вверх откладываем высоту фундамента ( $1\frac{1}{2}$  аршина). Для отметки высоты подоконника окон учитывается толщина (высота) балок — 7 вершков и требование, что подоконник должен отстоять от пола не менее, чем на 18 вершк. В данном случае, следовательно, от высоты фундамента надо отложить 25 вершков. Далее отмечаются: высота окна — 1,1 саж., от окна до потолка — 6 вершк. и на высоту потолочной балки — 7 вершк. Наконец, откладываем высоту крыши — 1 сажень. Теперь остается провести соответствующие линии и вычертить детально фасад.

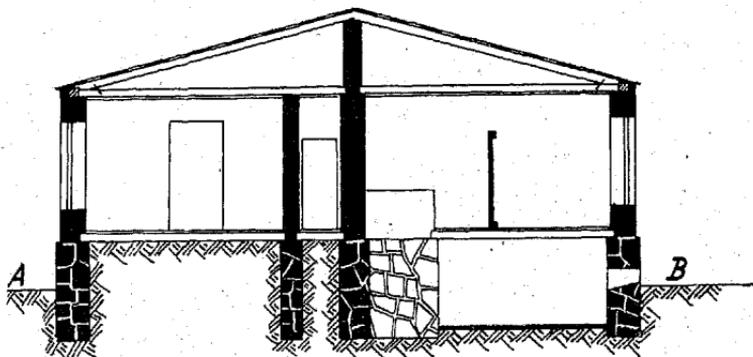
Оси печей определяются по плану и в соответствующих местах крыши показываются трубы.

#### б) Составление разреза.

Вычерчивание разреза также начинаем с проведения горизонтальной линии, отмечающей горизонт

(черт. 13). От этой линии вниз надо отложить глубину заложения фундамента и определить поверхность его подошвы.

Разрез по А-В



Черт. 13.

Глубину заложения берем в 0,5 саж. При слабом грунте эту глубину пришлось бы делать большей, чтобы поставить фундамент на прочный пласт.

Поверхность подошвы фундамента определяется нагрузкой, передаваемой на нее давлением здания и допустимой для данного грунта нагрузкой.

Давление здания составляется из нагрузок от: крыши и кровли, передаваемой стропилами, потолка, передаваемой потолочными балками, пола и веса людей, передаваемой повыми балками и веса самой стены и фундамента.

Данные для подсчета веса кровли, обрешетки, потолка, пола и нагрузки от людей были уже приведены выше.

Вес 1 погонной сажени лесного материала принимается:

бревен		брусев	
диаметр вершк.	вес пуд.	сечение вершк.	вес пуд.
4	2,43	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 5	2,80
4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3,07	4 × 5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3,80
5	3,80	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> × 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5,00
5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4,59	5 × 7	6,00
6	5,47	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> × 8	7,70
6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6,40	7 × 10	11,30
7	7,42		
7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8,52		

При подсчете на кубические метры принимается, что  
 1 куб. метр хвойных пород весит 330 кгр.  
 1 " " лиственных " " 400—420 "

Вес кладки принимается:  
 кирпичной в 1200 пуд на куб. саж.  
 бутовой " 1300 " " " "

На квадратную сажень подошвы фундамента проектируемого нами здания придется давление:

вес кровли (учитывая обрешетку, ветер и снег) . . . . .	50.	$\frac{3,6}{2}$	=	90 пуд.
„ стропил . . . . .	3,5.	$\frac{3,6}{2}$	=	6,3 „
„ потолка (без балки) . . . . .	70.	$\frac{3,5}{2}$	=	122,5 „
„ потолочных балок . . . . .	2.6.	$\frac{3,5}{2}$	=	21 „
„ пола (без балки) . . . . .	70.	$\frac{3,5}{2}$	=	122,5 „
„ половых балок . . . . .	2.6.	$\frac{3,5}{2}$	=	21 „
„ от нагрузки людьми . . . . .	40.	$\frac{3,5}{2}$	=	70 „
„ стены (считая высоту в 2 саж.) . . . . .	2.1200		=	2400 „
„ фундамента . . . . .	(0,5 + 0,5)		=	1300 „
				всего 4253,3 пуда

Это давление передается на 1 кв. сажень земли. Нагрузка же на такую поверхность, по Ренкину, допускается в 4600 пуд. а, по Белелюбскому, для твердого грунта от 11.000 до 14.000 пуд. Наша нагрузка, следовательно, не превышает минимальной нормы.

В метрической мере предельная нагрузка будет для:

супесков . . . . .	1,0—1,5 кгр. на кв. см.
сырой глины и суглинка	1,5—2,0 „ „ „ „
сухого мергеля . . . . .	1,2—1,8 „ „ „ „
сухой глины . . . . .	2,5—5,0 „ „ „ „
твердого песка и гравия	2,8—6,0 „ „ „ „
скалы . . . . .	15,0 и более „ „ „ „

Если бы при подсчете нагрузка оказалась выше предельной, пришлось бы уширить подошву фундамента.

Для внутренней капитальной стены нагрузка будет больше на 1200 пуд. (на кв. сажень), что также, по данным Белелюбского, вполне допустимо.

Таким же образом поверяется нагрузка остальных стен и печей.

На нашем разрезе, под правой половиной, показывается еще подвал. Затем вычерчиваются отдельные части. На этом заканчивается чертежная работа и можно приступать к составлению сметы.

### 5. Составление сметы.

Составление сметы начинается с подсчета потребных для постройки рабочих и материала. Инструмент специалисты-рабочие имеют свой, а лопаты, топоры и т. п. поставляются подрядчиком. Оплата пользования инструментом входит в расценку платы рабочему и за технический надзор.

Почти все приведенные ниже нормы взяты из Урочного Положения и все вычислены в русских мерах.

При пользовании метрической системой следует приведенные нормы переводить в метрические, принимая:

1 дюйм	= 2,53995	см.	1 кв. сажень	= 4,5521	кв. метра
1 кв. дюйм	= 0,45137	кв. см.	1 куб. сажень	= 9,71215	куб. метра
1 куб. дюйм	= 16,3861	куб. см.	1 фут	= 0,4095	кгр.
1 фут	= 0,30479	метра	1 пуд	= 16,3805	кгр.
1 кв. фут	= 0,0929	кв. метра	1 см.	= 0,3937	дюйма
1 куб. фут	= 0,02831	куб. фута	1 кв. см.	= 1,155	кв. дюйма
1 вершок	= 4,44449	см.	1 куб. см.	= 0,061026	куб. дюйма
1 кв. вершок	= 19,7538	кв. см.	1 метр	= 3,2809	фут.
1 куб. „	= 87,7956	куб. см.	1 кв. метр.	= 10,764	кв. метр.
1 аршин	= 0,71119	метра	1 куб. метр.	= 35,317	куб. фут.
1 кв. аршин	= 0,50579	кв. метра	„	= 0,10296	куб. саж.
1 куб. аршин	= 0,35971	куб. метра	1 кгр.	= 2,44193	фн.
1 сажень	= 2,13357	метра	„	= 0,061048	пуда

Все работы при постройке зданий сводятся к:

земляным, плотничным, столярным, каменным, печным, штукатурным, малярным, стекольным, кровельным и водопроводным.

В частных случаях может понадобиться вырубка деревьев и корчевание пней а также некоторые кузнечные работы.

Все эти работы сначала и проследим, выбирая все, что необходимо для составления нашей сметы.

#### а) Рубка деревьев и корчевание пней.

При незначительных порубках можно принимать, что 4 человека в 1 час срубят и уберут:

около 10	деревьев	диаметром	3	вершка,
„	6	„	5	„
„	3	„	7	„
„	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	„	9—10	„

При вырубке с корчеванием пней успех работы будет на 40—50% меньше.

В нашем случае указана вырубка 10 деревьев с корчеванием пней. Обмером определяем, что из этих деревьев шесть 7-вершковы и четыре 5-вершковы.

Тогда, при 4 рабочих понадобится:

для вырубки шести 7 <sup>XX</sup> . . . . .	3 часа	} с корчеванием пней
„ „ четырех 5 <sup>XX</sup> . . . . .	1 час	
всего 4 часа		

В дальнейших расчетах все нормы даны для 12-часового рабочего дня. Значит, для нашей работы нужно назначить в день  $\frac{4}{12} = 0,33$  рабочего.

При определении рабочих для 8-часового рабочего дня надо приведенные нормы увеличить на 50%, для 9-часового на 33%.

### б) Земляные работы.

Успех копания земли зависит от свойств грунта, глубины и ширины отрывки.

Для планирования (разравнивания) на кв. сажень назначается землекопов 0,13; для разравнивания на месте свалки надо на куб. сажень

землекопов: без утрамбовки . . . . .	0,3
с обыкновенной утрамбовкой . . . . .	0,5
с тщательной „ . . . . .	1
с разбивкой комьев . . . . .	1,2

На 1 куб. сажень полагается землекопов:

В грунте	Для копания из рвов глуб. до 2 арш. и ширин. не менее 2 арш. с выбрасыв. или накладыванием прямо на тачки	Тоже при ширине менее 2 аршин	Для накладывания тачки или для откпывания на готовонт.расстояние до 1,5 саж.	Для откпывания на горизонт. расстоянии 2 сажени и на высоту 1 сажени
сыпучей или рыхлой земле при работе дерев. лопатами с железн. лезвием . . . . .	1	1,25	0,75	1
растительной земле . . . . .	1,5—2	1,875—2,5	0,75	1
плотной сланцеватой глинце, слежавшемся гравии, торфе с корнями и пнями . . . . .	3—4	3,75—5	1	1,33
отвердевшем глинистом грунте, щебенистой земле, морзлом грунте . . . . .	5—6	6,25—7,5	1	1,33
крепком каменистом, щебенистом и замерзшем . . . . .	7—8	8,75—10,0	1	1,33

При выкидывании из глубины более 2 аршин, по уступам, прибавляется на 1 куб. сажень землекопов:

	для копания	для выбрасывания
при глубине до 3 арш. . .	0,35—0,6	0,35—0,6
„ „ „ 4 „ . .	0,7—1,2	0,7—1,2

Для засыпки земли за каменные стены или деревянные срубы с плотной утрамбовкой, на куб. сажень назначается землекопов:

- в глинистой земле — 2
- в песчаной и рыхлой земле — 1.

Для нашей постройки нужно выполнить следующие земляные работы.

Отрывка под фундаменты:

наружных стен . . .	0,5 кв. с.	сечением и 33 пог. саж.	всего 16,5	куб. с.
средней продольной	0,5	„ „ „ „ 9,5	„ „ „ 4,725	„ „
поперечных стен	0,3	„ „ „ „ 20,5	„ „ „ 6,15	„ „
„ „ „	0,25	„ „ „ „ 7	„ „ „ 1,75	„ „
под печи и плиту, общим объемом . . . . .			1,00	„ „

всего, округляя 30 куб. с.

Отрывка котлована под подвал  $2\frac{1}{2} \times 2$  саж. и глуб. 1 саж., объемом 5 куб. с.

Отрывка с обратной засыпкой и утрамбовкой 10 погонных сажень рва глубиной 1 саж. для канализации.

Засыпка земли за стены с утрамбовкой, всего 3 куб. саж.

Планировка участка в 120 кв. саж.; разравнивание 28 куб. саж. земли позади участка.

На эти работы надо назначить землекопов:

на отрывку рвов под фундамент . . . . .	30	1,25 =	37,5
„ „ котлована под подвал . . . . .	5	1 =	5
„ „ и засыпку канализац. рвов . . . . .	10	1,94 =	19,4
„ засыпку за стены . . . . .	3	1 =	3
„ планировку участка . . . . .	120	0,13 =	15,6
„ разравнивание земли . . . . .	28	0,3 =	8,4

всего землекопов 88,9

Если надо определить количество потребного инструмента, то задаются или числом одновременно работающих землекопов, или временем, в которое должна быть закончена работа.

Если, например, данную работу надо закончить в 10 дней, то ежедневно будет работать 9 человек, которым надо дать 9 лопат.

Вынутая земля перевозится на тачках или подводах, причем на тачках перевозить далее 100 саж. не экономично.

На каждые 1000 пудов земли назначается тачечников:

расстояние в один конец	тачеч- ников	расстояние в одинконец	тачеч- ников	расстояние в одинконец	тачеч- ников	расстояние в один конец	тачеч- ников
саж. 5	0,42	саж. 30	0,83	саж. 55	1,25	саж. 80	1,69
10	0,5	35	0,92	60	1,34	85	1,78
15	0,58	40	1	65	1,43	90	1,87
20	0,66	45	1,08	70	1,54	95	1,96
25	0,75	50	1,17	75	1,6	100	2,05

При перевозке на подводах обыкновенными крестьянскими лошадьми принимается, что 1 куб. сажень поднимается следующим числом одноконных подвод:

Расстояние отвозки в верстах	Число подвод			
	раститель- ный грунт	песчаный и с гравием	чернозем	строительн. мусор
1/2	0,94	1,29	0,67	0,97
1	1,42	1,94	1,01	1,47
2	2,38	3,27	1,69	2,47
3	3,36	4,61	2,39	3,49
4	4,38	5,98	3,11	4,53

При этом принимается, что 1 куб. сажень весит:

чернозема . . . . .	490 пуд.
растит. земли . . . . .	675 "
песку сухого . . . . .	888 "
„ сырого . . . . .	1000 "
торфяной земли . . . . .	388 "
глинистой „ . . . . .	735 "
глины . . . . .	858 "
гравия . . . . .	1025 "

В нашем случае перевозка будет производиться тачками на расстоянии 8 саж.

Считая по 0,48 тачечников на 1000 пудов и вес перевозимой земли по 675 пудов в куб. сажени, нужно назначить тачечников:

$$\frac{28 \cdot 675}{1000} \cdot 0,48 = 9,072.$$

Для дорожки под тачку надо уложить:

получистых досок, толщ. 2½ дм. погонн. саж. 8.

### в) Плотничные работы.

В этот отдел входят: рубка стен; вязка стропил; устройство обрешетки; полы и потолки; двери и окна; перегородки; лестницы и крыльца; отливы, карнизы и обшивка стен; палисады, заборы и ворота; стульчаки; сараи и навесы; леса и кружала.

Для рубки и окончатки стен назначается: плотников для рубки, на погонн. сажень бревен . . . . . 0,12  
 сверх того:  
 на каждый наружный угол строения на погонн. саж. по высоте стены . . . . . 0,8  
 на каждое пересечение внутр. стен между собой и с наружными, на погонн. саж. по высоте стены 0,7  
 на рубку для жилых строений с обделкой окон и дверей косяками на кв. саж. . . . . 2,6  
 на обтеску бревен для наружных стен с одной стороны, на кв. саж. стены . . . . . 0,3  
 для внутренних с обеих сторон, на кв. саж. стены 0,6  
 для укрепления стен сжимами на погонн. саж. сжима 0,9  
 Бревен на квадр. саж. стены:

5 вершк. в отрубе пог. саж. . . . . 11  
 6 " " " " " " . . . . . 9  
 7 " " " " " " . . . . . 7,4  
 " на сжимы 6—7 вершк. на саж. высоты стен, пог. саж. . . . . 2  
 Болтов на сжимы, толщ. 1 дюйм, дл. 1 арш., шт. 2  
 Пакли для стен на кв. сажень. пуд. . . . . 0,25  
 или, в хозяйств. постройках, моху куб. саж. . . 0,025  
 Для окончатки стен на погонн. конопатчиков коноп. пуд. саж. шва с одной стороны 0,05 0,05

На деревянные стропила надо назначать:

	Для обтески и укладки мауерлатов на пог. саж. каждого ряда		Для связки и установки наслонных стропил на пог. саж. бруса	Для связки и установки висячих стропил на пог. саж. бруса			
				при 1 бабке		при 3 бабках	
	обтеска 2 сторон	обтеска 4 сторон		при высоте строения до саж.			
	4	6	4	6	4	6	6
плотников . . . . .	0,16	0,28	0,2—0,25	0,45	0,5	0,55	0,6
бревен . . . . .	по числу рядов с прибавлением на сrostки по 0,2 саж.						
смолы на пог. саж. ряда пуд. . . . .	0,13		—				
брусьев . . . . .	—		по расчету				по расчету
скоб железных весом по 3 — 6 фн. на пару шт. . . . .	—		3				по расчету
хомуты или болты	—		—				"

В нашем здании ставятся наслонные стропила через 1 сажень и укладываются мауерлат. Для этого надо назначить:

плотников	$0,23 \cdot 10 \cdot 2 + 0,2 \cdot 3,6 \cdot 2 \cdot 9 = 17,56$
бревен 6 вершк. пог. саж.	$10 \cdot 2 = 20$
брусцов 4 X 5 вершк. пог. саж.	$3,7 \cdot 2 \cdot 9 = 66,6$
скоб железных весом 3 фун.	$9 \cdot 3 = 27$
смолы пудов	$0,13 \cdot 20 = 2,6$

Для устройства слухового окна требуется:

	Для основания слуховых окон на брусках на пог. саж. бруса	Для сделания полукруглого окна на досках
Плотников . . . . .	0,2	1,33
бревен 5 вершк. пог. саж., при 1 саж. между стропилами . . . . .	2,33	—
досок получистых 2½" пог. саж. . . . .	—	8
" " 1" " " " . . . . .	—	7
гвоздей брусковых 6" . . . . . шт.	—	7
двостесу 4" . . . . . "	—	28
		сверх того, оконный переплет со стеклами

В проектируемом нами здании делаем одно полукруглое окно на досках и указанное в таблице число плотников и количество материала заносим в соответствующие ведомости.

Для прибавки 1 кв. сажени обрешетки надо иметь:

	Для железной, черепичной и гонтовой крыши	Для марсельской черепицы	Для длинного гонта		Для досчатой и драночной кровли	Для соломенной и тростниковой кровли
			2 слоя	3 слоя		
Плотников . . . . .	0,13	0,25	0,13	0,18	0,04	0,1
брусков 2½ дм. пог. саж.	8	—	8	11	2,5	6
" 1½ " " " "	—	8	—	—	—	—
гвоздей брусковых 6" шт.	11	—	11	15	3	8
" " 5" "	—	16	—	—	—	—

Для прибавки под железную крышу досок: по коню в 1 ряд, по карнизу 3—5 рядов и по разжелобкам не менее 3 надо: на погонную сажень доски:

плотников . . . . .	0,08
гвоздей брусковых 6" шт. . . . .	2

Принимая общую поверхность крыши нашего дома, за округлением, в 74 кв. сажени, назначаем:

плотников $0,13 \cdot 74 + 0,08 \cdot 88,4 = 16,892$
брусков 2½" пог. саж. $8 \cdot 74 = 592$
досок получистых 2½" пог. саж. $88,4$
гвоздей брусковых 6" шт. $11 \cdot 74 + 2 \cdot 88,4 = 991$

Для покрытия крыши назначается:  
на квадратную сажень :

	2 ряда досок	1 ряд в разбежку	под картон или войлок	гонт	дрань под планку	дрань в лоток	солома	камыш
Плотников . . . . .	0,9	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	—	—
соломо-кровельщиков . . . . .	—	—	—	—	—	—	0,66	—
рабочих . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,7
досок чистых обрешных 1", 4½ вершк. пог. саж. . . . .	24	—	—	—	—	—	—	—
досок чистых 1½", 5 вершк. пог. саж. . . . .	—	—	11	—	—	—	—	—
досок чистых 1", 5 вершк. пог. саж. . . . .	—	13	—	—	—	—	—	—
накатин, до 3½ вершк. пог. саж. жердей или брусков. " "	—	—	—	—	—	1	—	—
гонтин 12½, 2½ вершк. шт. . . . .	—	—	—	154	—	—	—	—
дранец 1 саж., 2 " " . . . . .	—	—	—	—	75	—	—	—
" 1 " 3½ " " . . . . .	—	—	—	—	—	70	—	—
соломы старнованной пуд. . . . .	—	—	—	—	—	—	4	—
глины с песком кв. саж. . . . .	—	—	—	—	—	—	0,0035	—
камыша, снопиков шт. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	смотря по длине снопов
гвоздей одностесу " . . . . .	24	—	44	—	150	—	—	—
" двостесу " . . . . .	—	6	—	—	—	—	—	—
" тростесу " . . . . .	50	39	—	—	—	—	—	—
" гонтовых " . . . . .	—	—	—	185	—	—	—	—

Для обтески и укладки балок требуется:

На погонную сажень бревна	для обтески дляпотол. балок с укладкой и прибивкой брусков	для обтески и укладки балок для простильных полов в нижнихэтажах	для обтески балок, прибивки брусков и врубки в дерев. стены с укладкой
Плотников . . . . .	0,26	0,16	0,28
брусков 2½" пог. саж. . . . .	2	—	—
гвоздей кораб. 8" на пог. саж. бруска шт. . . . .	3	—	—
гвоздей штукатурных шт. . . . .	10	—	—
войлока, на каждый конец, кв. арш. . . . .	3	—	—
досок полунист. 3" на кв. саж. пола пог. саж. . . . .	—	2,25	—

Под обшивку войлоком концы балок осмаливаются, на что назначается:

на каждый конец рабочих . . . . . 0,013  
 смолы . . . . . пуд. 0,03 (состав из густой и жидкой).

На настилку подборов, полов и потолков на квадратную сажень назначается:

	На снятие кромок и припазовку, вынутые четвертей, попереченное перерезывание и настилку подборов	Для настилки полов и потолков досками сплошь по балкам	Для настилки балкам чистых потолков в разбежку с остружкой	Для настилки потолков или полов с остружкой пластинами	Для подшивки потолков	
					под штукатурку	для чистой, в разбежку
плотников . . . . .	0,5	0,5	1	0,8	0,25	1
досок полужестких:	или					
2½" 5 верш. пог. с.	9	12	12	—	—	—
1" 4½ " " "	—	—	—	—	12	—
" чистых:						
1" 5 верш. пог. с.	—	—	—	—	—	12
" " " " " "	или					
" " " " " "	12	—	—	11	—	—
гвоздей одностесу . . . . . шт.	—	—	—	—	—	13
" тростесу 5" " "	—	—	—	—	48	26
" брусовых 6" " "	18	18	—	—	—	—
" " 7" " "	—	—	15	22	—	—

Общая площадь пола и потолка проектируемого нами здания равна, за округлением, по 58 кв. сажень.

Для этого надо назначить:

	для пола	для потолка	всего
плотников . . . . .	0,16.58+0,5.58	0,26.58+0,25.58	66,56
рабочих . . . . .	0,013.72	0,013.72	1,872
брусев 5×7 вершк. длин. 3,5 саж. шт. общей погонной длиной саж. . . . .	36	36	72
брусков 2½ дм. . . . . пог. саж.	—	2.58	116
досок полужест. 2½", 5 вер. " " . . . . .	58.9	—	522
" " 1", 4½ вер. " " . . . . .	—	12.58	696
гвоздей брусовых 6" . . . . . шт.	18.58	—	1044
" тростесу 5" . . . . . " "	—	48.58	2784
" корабельных 8" . . . . . " "	—	3.116	348
" штукатурных . . . . . " "	—	10.36.2	720
войлока кв. аршин . . . . .	3.36	3.36	216
скоб железных 3 фн. . . . . шт.	18	—	18
смолы . . . . . пуд.	0,03.72	0,03.72	4,32

Далее, к тому же отделу относятся еще: устройство полов в холодных постройках, обрешетка под паркетные полы и настилка простых чистых полов.

На квадратную сажень этих работ назначается:

	На полы в сараях и конюшнях	На обрешетку балок под паркетные полы	На настилку простых чистых полов
Плотников . . . . .	0,5	0,4	1
досок получист. 2½" пог. саж.	—	4,7	—
„ полуобрезн. 2½", 5 вершк. пог. саж. . . . .	—	—	11
пластик 5 вершк. пог. саж. . . . .	11	—	—
гвоздей брусовых 6" шт. . . . .	—	16	35
„ „ 7" „ . . . . .	22	—	—

В проектируемом нами здании полы в гостиной и столовой делаем паркетные, в остальных комнатах — чистые.

Для этого надо назначить:

плотников . . . . .	0,4 . (13,5 + 8,75) + 1 . 55 =	(13,5 + 8,75) =	44,65
досок получистых 2½" пог. саж.		4,7 . 22,25 =	104,58
„ полуобрезных 2½", 5 вершк. пог. саж.		11 . 35,75 =	393,25
гвоздей брусовых 6" . . . . .		16 . 22,25 + 35 . 35,75 =	1008.

Для плотничной обделки дверей и окон требуется:

	На погонн. арш. дверного или оконного косяка в дерев. строении	На погонный аршин оконных или дверных простых наличников	На квадратный аршин отверстия дверных полотенец и ставней	
			1-створн.	2-створн.
Плотников . . . . .	0,2	0,03	0,25	0,33
на вязку 4 углов . . . . .	0,6			
досок чистых 1½", 5 вершк.	—	по расчету	—	—
досок чистых 5 вершк. на наружн. двери 2½", на внутр. и ставни 2" . . . . . пог. саж.	—	—		1,2
бревен 7 вершк. . . . .	по расчету	—		—
гвоздей дюветесу или костыльк. 4" шт. . . . .	—	2		—
петель пар . . . . .	—	—	1 на полотнище	
скоб . . . . .	—	—	1	
поперечная задвижка . . . . .	—	—	} в случае надобности	
висячий замок . . . . .	—	—		
войлока кв. аршин . . . . .	0,33	—		—

Для нашего здания делаем плотничные двери в кладовой и в подвал и ставню в окне подвала, для чего назначаем:

плотников	0,25 . (3 + 4,32 + 1) =	2,08
досок чистых 2", 5 вершк. пог. саж.	1,2 (3 + 4,32 + 1) =	0,984
петель пар	3	
скоб	2	
задвижек с кольцами	2	
замков	2	
крючков с петлей	1	

Количество рабочих и материала, потребных для устройства простых переборок, считая на квадратную сажень, следующее:

	Для обшивных с обеих сторон	для переборок из пластин	для чистой переборки
плотников . . . . .	0,85	0,8	1,65
бревен 4 верхк. . . . . пог. саж.	3,2	—	1,66
пластин на 6 верхк. бревен „ „	—	10	—
досок полустет. 1", 4½ вер. „ „	22	—	—
„ чистых 2½", 6 верхк. „ „	—	—	10
гвоздей двоегесу . . . . . шт.	88	—	—
закрепов 4 верхк. (0,4 фш.) . . „	4	4	1

Для проектируемого здания делаем переборки: для кладовой с обшивкой с одной стороны (уменьшаем количество плотников) и чистую в ванной и кладете.

Для этой работы требуется:

- плотников  $0,8 \cdot 2,25 + 1,65 \cdot (1 + 0,75) = 4,69$
- бревен 4 верхк. пог. саж.  $3,2 \cdot 2,25 + 1,66 \cdot 1,75 = 10,1$
- досок полустетых 1", 4½ верхк. пог. саж.  $22 \cdot 2,25 = 49,5$
- „ чистых 2½", 6 верхк. пог. саж.  $10 \cdot 1,75 = 17,5$
- гвоздей двоегесу  $44 \cdot 2,25 = 99$
- закреп 4 верхк. 0,4 фш.  $4 \cdot 2,25 + 1 \cdot 1,75 = 11$ .

На лестницы и крыльца назначается:

	Для чистой работы лестницы в 20 ступеней, шир. 2 арш.	для лестницы на чердак в 20 ступеней, шир. 1,5 арш.	для приставной лестницы шир. 12 вер. на пог. саж.	для наружн. крыльца шир. 1½ арш.
плотников . . . . .	9,2	5	1	6,25
бревен 4—5 верхк. . . . . пог. саж.	7	—	2	18
„ 6 верхк. . . . . „ „	—	6	—	—
накатника толщ. до 3 вер. „ „	—	6	—	—
брусков 2" . . . . . „ „	20	—	—	—
брусков 2½" . . . . . „ „	—	—	2	—
досок чистых 3", 6 верхк. „ „	6	—	(или жерди)	—
„ „ 2½", 6 „ „ „	17	11	—	10,5
„ „ 1", 6 „ „ „	—	11	—	15,5
„ „ 1", 5 „ „ „	35	—	—	—
гвоздей брусковых 7" . . . . . шт.	20	—	—	—
„ „ 6" . . . . . „	—	12	—	50
„ двоегесу . . . . . „	140	—	—	18

Для данного здания делаем лестницу на чердак в 20 ступеней и в подвал, того же типа, что и на чердак, в 10 ступеней и назначаем:

- плотников 7,5
- бревен 6 вершк. пог. саж. 9
- накатника 3 вершк. пог. саж. 9
- досок чистых 2½", 6 вершк. пог. саж. 16,5
- „ „ 1", 6 вершк. пог. саж. 16,5
- гвоздей брусовых 6" шт. 18.

Для устройства отливов и карнизов требуется:

На погонную сажень	на отливы над цоколем			на подшивку простого карниза
	в 1 доску	в 1½ доски	в 2 доски	
плотников . . . . .	0,07	0,09	0,09	0,4
досок полужестких 2½" пог. саж.	—	—	—	0,4
„ чистых 1", 4 верш. „ „	1,1	1,7	2,2	3
гвоздей брусовых 6" . . . . . шт.	—	—	—	6
	на каждую доску			
„ двоечесу 4" . . . . . „		4		12

На одну квадратную сажень обшивки стен досками надо:

- плотников . . . . . 1,15
- бревен 5 верш. пог. саж. 2,5 (или брусков 2½")
- досок 1", 5 вер. „ „ 12 (исключая отверстия)
- гвоздей заершенных 4 вершк. (или брусовых 6") шт. 5
- „ двоечесу шт. 48—60.

При обшивке с рустиками или досками стоймя, в разбежку, с отборкою кромок надо число плотников увеличивать до 1½ раз.

Для устройства заборов и ворот надо назначать:

	Простого забора выс. 1,5 саж., длин. 3 саж., кв. саж. 4,5	чистого обшивного забора выс. 4 арш., дл. 3,83 пог. саж. 5,1 кв. саж.	решетчатого забора выс. 3 арш. на погон- ную саж.	простых ворот выс. 4½ шир. 4 арш.	решетчатых ворот выс. 3 арш. одних поло- тенях по 2 арш. шир.
плотников . . . . .	1—1,25 (на кв. саж.)	1,9 (на кв. саж.)	6	3,23 (на кв. саж.)	7
бревен 7 верш. . . . . пог. саж.	5	—	—	—	—
„ 6 „ . . . . . „ „	—	9,17	—	—	—
„ 5 „ . . . . . „ „	6	8	5	—	—
„ 4 „ . . . . . „ „	—	—	—	13	—

	Простого забора выс. 1,5 саж., длин. 3 саж., кв. саж. 4,5	чистого обшивного забора выс. 4 арш., дл. 3,83 пог. саж. 5,1 кв. саж.	решетчатого забора выс. 3 арш. на погон- ную саж.	простых ворот выс. 4½ шир. 4 арш.	решетчатых ворот выс. 3 арш. о двух поло- тенях по 2 арш. шир.
брусков 2½" . . . . .	—	—	8	—	10
досок полужестких 2½"					
5 верш. . . . .	44	39	1,5	—	—
досок чистых 2½"					
5 верш. . . . .	—	4	3	—	9,3
досок чистых 1", 5 вер. . . . .	3,01	56	11	—	4
„ обрешных 1",					
5 верш. . . . .	—	—	—	26	—
гвоздей двоеесеу 4" . . . шт.	6	220	66	24	—
„ брусковых 6" . . . . .	—	14	6	—	—
„ троеесеу . . . . .	—	—	—	48	—
петель с винтами или гвоз- дями, 20—25 фн. . . . . пар	—	—	—	2	—
петель на подставках с винт. и гайк. . . . .	—	—	—	—	2
наугольников железных с болтами . . . . . шт.	—	—	—	—	8
завдвижка или засов с про- боями . . . . .	—	—	—	1	1
замок висичий . . . . .	—	—	—	в случае надобн.	

На нашем участке со стороны улицы делаем чистый обшивной забор с воротами и калиткой (калитку рассчитываем как плотничную дверь), с остальных сторон — простой забор.

На улицу участок имеет 20 саж., из которых 9½ заняты домом и на ворота берем 1,33 саж. Под забор остается 9,17 саж. Забор делаем вышивной 4 аршина и, значит, общая поверхность будет:  $9,17 \cdot 1,33 = 12,2$  кв. саж. В таблице материал подсчитан для длины в 3,83 пог. саж. Эти величины увеличиваем в 2,4 раза. Простой забор будет погонной длиной:  $18 + 20 + 18 - (7 + 3) = 46$  пог. саж. или  $46 \cdot 1,5 = 69$  кв. саж. Приведенный выше расчет увеличиваем в  $46 : 3 = 15,33$  раза.

Теперь подсчитываем необходимое количество рабочих и материала. Требуется:

плотников:  $1,9 \cdot 12,2 + 3,23 \cdot 2,095 + 3,67$  (на калитку)  $+ 1,69 = 115,92$   
 бревен 7 верш. . . . . пог. саж.  $8,64 + 5 \cdot 15,33 = 85,20$   
 „ 6 „ . . . . . „ „  $9,17 \cdot 2,4 = 22,01$   
 „ 5 „ . . . . . „ „  $8 \cdot 2,4 + 6 \cdot 15,33 = 19,2$

досок полужестких 2½", 5 верш. пог. саж.	39. 2,4 + 44. 15,33	= 93,6
„ чистых 2½", 5 „ „ „	4. 2,4 = 9,6	
„ „ 1½", 5 „ „ „	8,64	
„ „ 1", 5 „ „ „	56. 2,4 + 3,01. 15,33	= 180,55
„ обрешных 1", 5 „ „ „	26	
брусков 2½	„ „	13
гвоздей двостесу 4" . . . . . шт.	220. 2,4 + 24 + 8,64. 2 + 6. 15,33	= 662
„ тростесу . . . . . „	48	
„ брусковых 6" . . . . . „	14. 2,4 = 34	
петель с винт. и гвозд. 20 фш. нар.	2	
засов с пробоем . . . . . шт.	1	
замок всячий . . . . . „	1	

Для устройства люка на крышу шириной в квадрате 14 вершков назначается:

- плотников 1,
- досок чистых 1½" пог. саж. 1,33,
- гвоздей широкошляпных 15,
- петель железных пар 1,
- крючек с пробоем 1.

Для люка на чердак делаем отверстие вдвое больше и назначаем:

- плотников 2
- досок чистых 1½" пог. саж. 2,66
- гвоздей широкошляпных шт. 30
- петель железных пар 2
- крючек с пробоем 1

Для устройства выгребов, ступлячков и помойных ям требуется:

	Выгреб 3 арш. в квадрате и высотой 2½ арш.	Помойн. ямы дл. 3, шир. 2, и глуб. 2 арш. с люком	Сточной колоды шир. и глуб. 1½ арш.	Погонн саж. духовой трубы в отх. местах, конюшн.	Ступлячков на пог. саж.	Выдвижного ящика к отхожему месту 3X2X1 арш.	Сточной трубы на пог. саж.	
							пластины	трубы
плотников . . . . .	21,12	7,94	3	0,4	1,5	4,6	0,13	0,12
рабочих . . . . .	1,46	0,45	—	—	—	0,75	—	0,1
бревен 6 вершк . . . пог. саж.	52	—	—	—	—	—	—	—
„ 4 „ „ „ „	2,2	—	—	—	—	—	—	—
пластин шир. 7 вершк. „ „	2	—	—	—	—	—	—	—
„ „ 6 „ „ „ „	12	33	20	—	—	—	по числу в трубе	—
„ „ 5 „ „ „ „	2	—	—	—	—	—	—	—

	Выгреб 3 арш. в квдрате и высотой 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> арш.	Помойн. ямы дл. 3, шир. 2, и глуб. 2 арш. с люком	Сточного колодца шир. и глуб. 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> арш.	Погони саж. духо- вой трубы в отх- местах, конюшн.	Стульчаков на пог. саж.	Выдвижного ящи- ка к отхожему месту 3X2X1 арш.	Сточной трубы на пог. саж.	
							пла- стины	трубы
досок чет. 3'' . . . . .	—	—	—	—	—	21	—	—
„ „ 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '' , 5 вершк. „ „	5,4	1,2	—	—	—	—	—	—
„ „ 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '' „ „ „ „	—	—	—	4,2	—	—	—	—
„ „ 1'' , 5 вершк. „ „	—	35,27	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	—	21	—	—	—	—	0,09	—
„ „ „ „ „ „ „ „	—	—	—	—	5	—	—	4,1
брусков 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '' . . . . .	—	2,33	—	—	—	—	—	—
шпигутов березов. 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> арш. шт.	—	—	—	—	—	2	—	—
гвоздей брусковых 9'' . . . „	24	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ 7'' . . . . . „	24	—	—	—	—	—	10	—
„ „ „ 6'' . . . . . „	—	8	—	—	17	—	—	—
„ „ „ 5'' . . . . . „	—	—	—	—	—	—	—	10
„ „ „ „ „ „ „ „	—	56	—	—	8	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	—	50	—	10	—	16	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	—	24	—	—	—	—	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	—	—	—	—	—	30	—	—
войлока плотного . . . кв. арш.	10	—	—	—	—	—	—	—
пеньки . . . . . пуд.	—	—	—	—	—	1,25	—	—
смолы . . . . . „	1,38	—	—	—	—	—	—	—
пшчу . . . . . „	2	—	—	—	—	—	—	—
состава из густой и жидк. смолы . . . . . „	—	1,8	1,1	—	—	1,2	0,8	0,4
петель шарнирных . . . пар	—	1	—	—	—	—	—	—
скобл. железных . . . шт.	—	1	—	—	—	—	—	—
пугольничков железн. 2 фп. „	—	—	—	—	—	8	—	—
катков железных . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—

При расположении выгребных и помойных ям следует возможно больше удалять их от колодцев с питьевой водой, доводить дно до пропускающего воду слоя и наблюдать; чтобы этот слой не имел склона к питьевому колодцу.

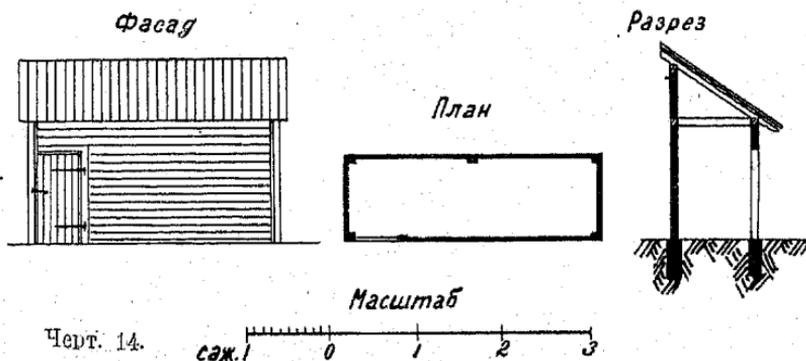
Для устройства перегородок между стойлами, кормовых и навозных ящи-

ков, денников, сараев и в'ездов надо назначать:

	На кв. саж. между стойлами	На кормовой ящик дл. 2 1/2 арш.	На кв. саж. основания навозного ящика	На денник	На временный сарай на кв. саж. основания		На кв. саж. в'езда
					без толка и пола	с толком и полом	
плотников . . . . .	2	1,4	2,4	5	1,5	2,25	2,4
бревен 5 — 6 верхк. пог. саж.	2,7	—	мате-		мате-		6
досок чист. 2 1/2", 6 верхк., „	11	4	риал		риал		пластин
брусков 2 1/2" . . . . . „	—	4	по		по		5 верхк. п. с. 11,
гвоздей брусковых 6" . . шт.	—	16	расчету		расчету		гвозд. бруск. 7" шт. 55

На каждое стойло назначается плотников 3,5.

По нашему заданию надо построить сарай в 3 кв. сажени. Сарай делаем (черт. 14) без пола и потолка, с односкатной крышей, с



передней стеной высотой 1,5 саж. и задней в 2,125 саж. На эту постройку надо назначить:

плотников 1,5 . 3 = 4,5	
бревен 5 верхк. на 6 столбов, обвязку и 3 стойки:	
	пог. саж. $6 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 0,3 = 20,9$
бревен 4 верхк. на стропила	„ „ 4 . 1,25 = 5
досок чистых 1", 5 верхк.	„ „ 70
„ полужестких 2 1/2", 5 верхк.	„ „ 90
брусков 2 1/2" . . . . . „	„ „ 25
гвоздей брусковых 6" . . . . . шт.	20
„ троетесу . . . . . „	200
„ двоетесу . . . . . „	300
петель на крюках . . . . . пар	1
завязка с кольцами . . . . .	1

При расчете плотничных работ следует иметь также в виду вспомогательные работы, к которым относится изготовление трамбовок, тачек, носилок, коз для носки кирпича, каменщицкого ящика, твора, козел для переносных подмостей и лесов.

Все эти работы сведены в следующей таблице:

	Для трамбовки		Для тачки		Для носилок		Для козы	Для камен. ящика	Для твори-ла 1X1 X 1 1/2 арш.	Для ящика при твo-риле	Для козел 3-х саж. (пару)	Для стелажей
	5 пуд.	2 пуд.	без боков	с боками	без боков	с боками						
ПЛОТНИКОВ . . . . .	0,75	0,33	0,33	0,66	0,25	0,33	0,2	0,25	1,6	2	1,5	на кв. саж. здания 0,4—0,6
бревен 7 вершк. . . . . ПОГ. САЖ.	0,5	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	15	по расчету
” 4—5 ” . . . . . ” ”	—	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—
аншпугов березов. 2 1/2 арш. . . . . ШТ.	—	—	1	1	0,5	2	0,66	3	30	20	—	на кв. с. 10
ДОСКИ ПОЛУЧИСТЫХ 2 1/2” . . . . . ПОГ. САЖ.	—	—	1,5	—	—	1,66	0,5	—	—	—	—	—
” ” 1” . . . . . ” ”	—	—	—	3	0,33	—	—	—	—	—	—	—
” ” 1/2” . . . . . ” ”	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
БРУСКОВ 2 1/2” . . . . . ” ”	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	на кв. с. 10
ГВОЗДЕЙ БРУСКОВЫХ 5” . . . . . ШТ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	24
” ОДНОТОСУ . . . . . ” ”	—	—	8	18	8	16	6	16	—	—	—	—
” БРУСКОВЫХ 6” . . . . . ” ”	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	—	—
ПОДЛОН ЧУГУННЫЙ С ПРИБОРОМ . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
КОЛЕСО ЖЕЛЕЗНОЕ . . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ЧУГУННЫХ КОЛЕС С БОКТОМ (УКАЗЫВАТЬ ВЕС)	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Для данных работ тачки, полагаясь, будут поставлены подрядчиком и придется приготовить: 2 трамбовки 2-пудовых, 2 посолов без боков и 2 с боками, 2 козы, 1 каменничий ящик, 1 творяло, 1 гасильный ящик; две пары козел.

Для этого потребуется:

плотников:  $0,33 \cdot 2 + 0,25 \cdot 2 + 0,33 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 + 0,25 + 1,6 + 2 + 1,5 \cdot 2 = 8,47$   
 бревен 4 вершк. пог. саж.  $15 \cdot 2 = 30$   
 „ 7 „ „ „  $0,55 \cdot 2 = 1,1$   
 ашипугов березов.  $2\frac{1}{2}$  арш.  $2 \cdot 2 = 4$   
 досок получистых  $2\frac{1}{2}$ '' пог. саж.  $0,5 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 0,66 \cdot 2 + 3 + 30 + 20 = 59,32$   
 „ „ 1'' „ „  $1,66 \cdot 2 + 0,5 \cdot 2 = 4,32$   
 гвоздей брусковых 5'' шт.  $30 \cdot 2 = 60$   
 „ „ 6'' „ 52  
 „ одготесу „  $8 \cdot 2 + 16 \cdot 2 + 6 \cdot 12 + 16 = 136$   
 ролец железных „ 2

При кладке сводов ставятся кружала и делается опалубка, для чего назначается:

	Для коробовых сводов на сколачивание кружал с опалубкой на 1 квадрат сажень	Для гранных и сферич. куполов на опалубку на кв. сажень
плотников . . . . .	0,5	0,7
бревен до 5 вершк. . . . пог. саж.	5	—
досок получистых $2\frac{1}{2}$ '' . . „ „	4,5	—
„ „ 1'' . . „ „	12	12
гвоздей брусковых . . . . шт.	8	—
„ одготесу . . . . „	48	48

Для сводов из тесаного камня кружала делаются из 3'' досок, а при больших камнях — из брусьев; опалубка делается из  $2\frac{1}{2}$ '' досок.

### г. Столярные работы.

Сюда относятся: окна и двери, переборки, обшивка стен, полы, лестницы.

На устройство рам (когод, шлен) и коробок назначается:

Работы, не требующие применения клея, могут выполняться плотниками и могут быть отнесены к плотничным	для изготовления рамы на пог. арш. бруса (при расстойки между летним и зимним переплетами больше 4 вершк. зимний делается коробкой из досок)	для установки прислонных рам	для изготовления кругл. рам из склеенных досок на каждый ряд и каждый аршин внутренн. дуги	для изготовления коробки из досок для зимнего переплета на пог. арш. доски	для узких коробок для дверей в отпугат. переборках на пог. арш. доски
Столяров . . . . .	0,04	0,2	0,1	0,05	0,08
сверх того, на вызку каждого угла . . . . .	0,2	—	—	0,07	—

Работы, не требующие применения клея, могут выполняться плотниками и могут быть отнесены к плотничным	для изготовления рамы на пог. арш. бруса (при расстоянии между летним и зимним переплетами больше 4 верш. зимний делается коробкой из досок)	для установаки прислонных рам	для изготовления кругл. рам из стеклянных досок на каждый ряд и каждый аршин внутренн. дуги	для изготовления коробки для зимнего переплета на пог. арш. доски	для узких коробок для дверей в оштукатуренных на пог. арш. досках
брусев 4 вершк. . . . .	по отверстию в свету + $\frac{1}{2}$ арш. на каждый угол	—	—	—	—
досок 3" (или 4"), 10" шир.	—	—	—	на погонн. арш. коробки по 0,5 арш. и на каждый угол по 2 верш.	—
" 2½" . . . . пог. арш.	—	—	1,25	—	по обводу в свету + 3 вершка на каждый угол
" 2" . . . . " "	—	—	2,5	—	—
" 1" . . . . " "	—	—	1,25	—	—
войлока (для рам в наружн. стенах) . . . кв. арш.	0,6	—	—	0,3	—
состава из смолы и пинку пуд.	0,023	—	—	0,012	—
клею столярного . . . . фи.	—	—	0,03	—	—
			(на каждый пог. арш. доски)		
гвоздей штукатурных шт.	8	—	—	—	—
закренов железн. 0,4 фи.	—	—	—	—	—
на раму . . . . . "	4	—	—	4	—

Для нашего здания потребуется:

Столяров:

для оконных летних (наружных) рам:

$$0,04 \cdot 9,6 \cdot 13 + 0,04 \cdot 4,8 \cdot 3 + 0,04 \cdot 2,4 + 0,2 \cdot 17 \cdot 4 = 19,25$$

.. оконных зимних (внутренних) рам:

$$0,05 \cdot 9,6 \cdot 13 + 0,05 \cdot 4,8 + 0,05 \cdot 2,4 + 0,07 \cdot 15 = 11,8$$

.. дверных рам:

$$0,04 \cdot 12 \cdot 6 + 0,04 \cdot 9,06 \cdot 5 + 0,04 \cdot 7,13 \cdot 3 + 0,04 \cdot 8,64 + 0,04 \cdot 11,16 = 6,34$$

всего 37,39

Плотников:

для рам двери в подвал и окна в подвале:

$$0,04 \cdot 14 = 0,56$$

брусев 4 вершк пог. саж.:

$$(3,2 + 0,66) \cdot 13 + 2,3 \cdot 3 + 1,5 + 4,66 \cdot 6 + 3,7 \cdot 5 + 3,05 \cdot 3 + 3,54 + 3,72 + 4,66 = 126,11$$

досок 3", 10" шир. пог. саж. ( $\frac{3,2}{2} + 0,15$ ) . 13 + 0,95 + 0,55 = 24,25

гвоздей штукатурных

$$[(9,6 + 2) \cdot 13 + 6,8 \cdot 3 + 4,4 + 14 \cdot 6 + 11,06 \cdot 5 + 9,13 \cdot 3 + 10,64 + 21,16 + 16] \cdot 8 = 3121$$

390,09

состава из смолы и пинку пуд: 390,09 . 0,023 + 72,75 . 0,012 = 9,845

войлока кв. арш.

$$(11,6 \cdot 13 + 6,8 \cdot 3 + 4,4 + 14 + 21,16 + 16) \cdot 0,6 + 24,25 \cdot 0,3 = 186,056$$

закренов железн., 0,4 фи. шт. 56 . 4 = 224.

Для сделания оконных переплетов и подоконников  
надо назначать:

	На переплет на кв. арш. окна в свету		На пару форточек в кв. арш.	На квадрат арш. жалюзи	На кв. арш. подоконника	На арш. диаметра полукар. фрамуги
	летн.	зимн.				
Столяров . . . . .	0,35	0,25	0,7	0,5	0,33	0,7
досок чист. 2½", 5 верхк. пог. арш.	1,7	—	—	1,33	3,5	—
" " 2" . . . . .	—	1,6	—	—	—	—
" " 1½" 10" шир. " "	—	—	—	—	—	2,25
" " 1" . . . . .	—	—	1,6	—	—	2,25
" " ½" . . . . .	—	—	2	2,33	—	—
гвоздей брусковых 6" . . . шт.	—	—	—	8	—	—
винтов железн. 3" . . . . .	—	—	—	4	—	—
костылей с завертышами . . "	—	—	2	—	—	—
петель с винтами меди . . пар	—	—	2	—	—	—
оконный прибор, комнл. . . .	на окно по расчету		—	—	—	—
клею столярного . . . . . фн.	0,027	0,025	0,05	—	0,06	0,06

Для проектируемого нами здания потребуются (делаю открывающиеся фрамуги и при ширине подоконника со свесом 10 вер):

Столяров:

$4,95 \cdot 13 \cdot 0,35 + 4,95 \cdot 13 \cdot 0,25 + 1,35 \cdot 3 \cdot 0,35 + 1,35 \cdot 0,25 + 0,27 \cdot 0,35 + 1,5 \cdot 0,7 + 0,35 + 0,33 \cdot 13 = 46,249$

досок чистых 2½", 5 верх. пог. арш.  $4,95 \cdot 13 \cdot 1,7 + 1,35 \cdot 3 \cdot 1,7 + 0,27 \cdot 1,7 + 1,7 + 15,17 = 133,58 =$  пог. саж. 44,53

" " 2" пог. арш.  $4,95 \cdot 13 \cdot 1,6 + 1,35 \cdot 1,6 = 105,12 =$  пог. саж. 35,04

" " 1½", 10" шир. пог. арш.  $2,25 \cdot 1,5 = 3,38 =$  пог. саж. 1,13

" " 1" пог. арш.  $2,25 \cdot 1,5 = 3,38 =$  пог. саж. 1,13

клею столярного фн.  $(4,95 \cdot 13 + 1,35 + 0,27 + 1) \cdot 0,027 + (1,35 + 4,95 \cdot 13) \cdot 0,025 + 45,5 \cdot 0,06 + 0,06 \cdot 1,5 = 6,27$

петель на винтах, медных 4 дм. пар  $13 \cdot 2 \cdot 2 = 52$

" " " железных 3 дм. пар 10

завдвижек верхних и нижних пар 6

ветровых крючков с пробоями пар 17

щипцгалетов для летних рам 13

" " зимних " 13

фрамужных приборов 13

На устройство дверных полотен назначается:

На квадратный аршин	Тщательной работы в 2 ряда 1½" досок	Из целых 3" досок	Обычн. филе-чатых	Гладких	В наличник
Столяров . . . . .	1,6	1,3	0,9	0,5	0,4
досок чистых 3" . . . . . пог. арш.	—	2,4	—	—	—
" " 2½" . . . . . " "	—	—	3	4	4
" " 2" . . . . . " "	2,5	2,64	—	—	—
" " 1½" . . . . . " "	4	—	2	—	—
клею столярного . . . . . фн.	0,25	0,12	0,1	0,09	0,09

	Тщательной работы в 2 ряда 1½" досок	Из целых 3" досок	Обычн. с иленчатых	Гладких	В наличник
<b>На д в е р ь :</b>					
петель с емных с винтами, дл. 6" пар	2—3	2—3	—	—	—
" " " " " 5—4" "	—	—	2	2—1*	2—1*
завдвижек медных . . . . . "	1	1	1	1—0*	1—0*
замок врезной с медн. ручками, личинками и ключом . . . . .	1	1	1	1	1
или щекотда . . . . .	—	—	—	1	1

Для нашего здания делаем: парадную входную и из сеней в переднюю из целых 3" - досок, в комнатах — тщательной работы, в ванной, в кухне, выходную черного хода и в кладовке — гладкие.

Соответственно этому назначаем:

Столяров:

8,19 . 5 . 1,6 + 3,66 . 5 . 1,6 + 2,68 . 3 . 0,5 + 8,19 . 3 . 1,3 + 3,93 . 0,5 + 7,31 . 0,5 = 136,38  
 досок чистых 3" пог. сая. 8,19 . 3 . 0,8 = 19,66  
 " " 2½" " " 2,68 . 3 . 1,33 + 3,93 . 1,33 + 7,31 . 1,33 = 25,65  
 " " 2" " " 8,19 . 5 . 0,88 + 8,19 . 3 . 0,88 + 3,66 . 5 . 0,83 = 60,8  
 " " 1½" " " 8,19 . 5 . 1,33 + 3,66 . 5 . 1,33 = 78,81

клею столярного фл.:

(8,19 . 5 + 3,66 . 5) . 0,25 + 8,19 . 3 . 0,12 + (2,68 . 3 + 3,93 + 7,31) . 0,09 = 21,5

петель с емных 6" с винтами пар 8 . 2 + 5 = 21  
 " " 4" " " " 5  
 завдвижек медных пар 8  
 замков врезных с прибором 15  
 крючков с петлями 3  
 дверных головок пар 2  
 шурупов № 4 пачек (по 12 дюжины) 1

Шурупы продаются по *NN*, отличающимся по длине и толщине. Данные для железных шурупов приведены в следующей таблице. Медные шурупы изготавливаются по той же скале, но число *NN* меньше.

№	Толщина мм.	Длина дм.	№	Толщина мм.	Длина дм.	№	Толщина мм.	Длина дм.	№	Толщина мм.	Длина дм.
4	2,6	1⅛	10	4,6	3½	16	6,75	4¼	22	9,3	4¾
5	3,0	1¼	11	5,0	3½	17	7,1	4⅞	23	9,6	4¾
6	3,3	2	12	5,4	3½	18	7,5	5⅛	24	10,0	4¾
7	3,6	2	13	5,7	3⅞	19	7,9	4⅞	25	10,3	3¼
8	4,0	2	14	6,0	4⅞	20	8,4	4⅞	26	10,6	3
9	4,3	3	15	6,4	4¼	21	8,9	5¾			

\*) Для одностворчатых дверей.

На переборки, обшивку стен, наличники, плинтусы и галтели расчет делается по следующей таблице.

	На кв. саж. обшивки стены			На кв. аршин. переборки		На пог. саж. наличников к окнам и дверям	На пог. саж. плинтуса	На пог. саж. галтели
	гладкой	щитами в рустях	филенчат. щитами	филенчатой	гладкой из щитов			
столяров . . . . .	1,5	5	5	0,75	0,3	0,2	0,12	0,25
бревен до 4 верш. . . . .	—	—	—	по обводу	по обводу	—	—	—
брусков 3" . . . . . пог. саж.	—	—	—	тоже	тоже	—	—	—
досок дубов. 2½", 9" . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,34
„ чистых 2½", 9" . . . . .	—	—	16	—	—	—	—	—
„ 1½—2½", 11" . . . . .	—	—	—	—	—	1,6	—	—
„ чистых 2" . . . . .	—	—	—	как для дверей	—	—	—	—
„ 1½", 5 верш. . . . .	—	—	20		1,2	—	—	—
„ 1½", 11" . . . . .	—	12	—	—	—	—	0,53	—
„ чистых 1", 9" . . . . .	12	—	—	—	—	—	—	—
закрепов 4 верш. . . . . шт.	—	—	—	1*)	1*)	—	—	—
гвоздей костыльк. 5" . . . . .	36	36	20	1**)	1**)	4	—	—
„ „ 4" . . . . .	—	—	—	—	—	—	4	4
клею столярного . . . . . фн.	0,5	0,5	0,8	0,1	0,05	—	—	—

В кухне делаем гладкую переборку поверхностью в 2 кв. сажени, во всех комнатах плинтус, в гостиной и столовой галтель и наличники для всех внутренних дверей. Для этих работ назначаем:

столяров:

$$0,3 \cdot 18 + 0,12 \cdot 65 + 0,25 \cdot 25 + 2 \cdot (4,66 \cdot 6 + 3,7 \cdot 5 + 3,05 \cdot 3 + 3,54 + 3,72) \cdot 0,2 = 44,6$$

$$\text{брусков } 3'' \text{ пог. саж. } 1,2 \cdot 4 = 4,8$$

$$62,87$$

$$\text{досок дубовых } 2\frac{1}{2}'' \text{, } 9'' \text{ пог. саж. } 0,34 \cdot 25 = 8,5$$

$$\text{„ чистых } 2\frac{1}{2}'' \text{, } 11'' \text{ пог. саж. } 2 \cdot 62,87 \cdot 1,6 = 201,184$$

$$\text{„ „ } 1\frac{1}{2}'' \text{, } 5 \text{ верш. пог. саж. } 1,2 \cdot 6 = 7,2$$

$$\text{„ „ „ } 11'' \text{ пог. саж. } 0,53 \cdot 65 = 34,45$$

$$\text{закрепов } 4 \text{ вершк. шт. } 6$$

$$\text{гвоздей костыльковых } 5'' \text{ шт. } 12 + 4 \cdot 2 \cdot 62,87 = 503$$

$$\text{„ „ „ } 4'' \text{ „ } 4 \cdot 65 + 4 \cdot 25 = 360$$

$$\text{клею столярного фн. } 0,05 \cdot 18 = 0,9$$

На квадратную сажень пола назначается:

	во фриз	штучного	паркетного корзинкой
Столяров . . . . .	1,4	3,66	7
досок чистых 2½", 6 вершк. . . . . пог. саж.	9,7	13,5	—
„ „ 1½", 5 . . . . .	—	23	7,3
„ получистых 2½" . . . . .	—	—	4,7
„ дубовых ½", 9" . . . . .	—	—	11
гвоздей костыльковых 6" . . . . . шт.	20	—	—
„ „ 5" . . . . .	—	15	15
клею столярного . . . . .	0,5	0,57	4

\*) На каждый конец.

\*\*\*) На каждый аршин галтели.



Для кладки и подливки тесовых камней назначается:

	Для кладки		на облицовку		на подливку		на укладку ступеней
	Патикатных камней логом	с пиро-нами и скобами	обтесанного по лекалу камня по кружалам	Грязн. нитн. кусками	прите-санн. бу-лыж-ником	локоль-ной плиты	
на пол. саж. каж-дого ряда и каж-дый дюйм высоты камня	—	—	на кв. саж. внутр. пов. сводика каж-дый дюйм его толщ. в замке	на кв. саж.	на пол. саж. каждого ряда	на каж-дый аршин по длине	на аршин плиты
Каленесов	0,14	0,12	0,1	0,8	0,7	—	—
каменщиков	—	—	—	—	—	0,33	0,2
работных	—	—	—	—	—	0,22	0,1
раствора	—	—	—	—	—	—	—
Скоб железных 6 фн.	0,004 — 0,006	на шов	0,03 — 0,05	0,112	0,066	0,0011	0,001
пиронов в 1 фн.	1	1	—	—	—	—	—
свинцу для заливки скоб	2	2	—	—	—	—	—
пиронов	2	2	—	—	—	—	—
пиритных камней	—	—	—	—	0,25	—	—
камен булыжного	—	—	—	—	—	0,3	—
локольной плиты	—	—	—	—	—	1,05	плита по расчету

Для подливки тесанных лещадок на кв. саж. основания и на каждый дюйм толщины . . . . . 0,1 кб. с. 0,03—0,045

камне-  
тесов                    раствора

На покрытие поверхности сводов и проч. гидравлическим раствором надо на кв. сажень 0,6 каменщ. и 0,013 кб. саж. гидравлич. раствора (при толщине слоя в 1 дюйм).

Для выстилки площадок лещадн. плитой на кв. саж. надо:

каменщиков . . . . . 1,8  
рабочих . . . . . 0,9  
раствора . . . . . кб. с. 0,013

В нашем здании надо назначить на подлив 13 подоконных плит и на выстилку 2 кв. саж. метлахскими плитками (в ванной и клозете). На выстилку последних принимаем нормы, данные для лещадной плиты. Таким образом, нам нужно:

каменщиков  $0,2 \cdot 1,5 \cdot 13 + 1,8 \cdot 2 = 7,5$   
рабочих  $0,1 \cdot 1,5 \cdot 13 + 0,9 \cdot 2 = 3,75$   
раствора кб. с.  $0,001 \cdot 1,5 \cdot 13 + 0,013 \cdot 2 = 0,046$   
плиток метлахских шт. 225 (размерами 142×142 мм.)  
плиты шир. 5 верш. толщ.  $1\frac{1}{2}$  верш. пог. саж.  $0,5 \cdot 13 = 6,5$

Для работ по кирпичной кладке требуется:

	для бучения фундамента на 1 кв. саж.	для кирпичной кладки на кв. сажень стены				
		в 1 кирп.	в 1 $\frac{1}{2}$ кирп.	в 2 кирп.	в 2 $\frac{1}{2}$ кирп.	в 3 кирп.
Каменщиков . . . . .	2	2,05	2,21	2,3	2,46	2,76
рабочих . . . . .	4	—	—	—	—	—
	с изломом	без излома				
кирпича . . . . . шт.	3150	410	615	820	1025	1230
раствора . . . . . куб. саж.	0,305	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12

	для расшивки швов на кв. саж.		для подноски кирпича на 1 куб. саж. кладки			
	в стенах	в сводах	на высоту в саж.			
			1	2	3	4
Каменщиков . . . . .	0,46	0,57	—	—	—	—
рабочих . . . . .	—	—	7,15	8,27	9,35	10,46
кирпича . . . . . шт.	—	—	—	—	—	—
раствора . . . . . куб. саж.	0,003—0,005	—	—	—	—	—

На излом добавляется 5%, при кладке сводов — 8%.

Число каменщиков увеличивается при большом числе отверстий и малых простенках на 10—15%, при кладке сводов на 20—30%.

Для нашего здания мы имеем общую поверхность, за вычетом отверстий:

в 1½ кирпича — 15,24 кв. саж.  
 „ 2 „ — 41,72 „ „  
 „ 2½ „ — 70 „ „

Сверх того, 5 столбов по 1,5 пог. саж. для дымов, в один дым. Рабочих назначаем по 8 на куб. саж. и принимаем объем кладки в 35,2 куб. саж.

Всего, следовательно, потребуется:

Каменщиков:  $2,21 \cdot 15,24 + 2,3 \cdot 41,72 + 2,46 \cdot 70 + 1,32 \cdot 1,5 \cdot 5 = 312,04$   
 Рабочих  $8 \cdot 35,2 = 281,6$   
 Кирпича шт.  $615 \cdot 15,24 + 820 \cdot 41,72 + 1025 \cdot 70 + 185 \cdot 1,5 \cdot 5 + 5\% = 122.500$   
 Раствора куб. саж.  $0,06 \cdot 15,24 + 0,08 \cdot 41,72 + 0,1 \cdot 70 + 0,022 \cdot 1,5 \cdot 5 = 11,417$ .

Наконец, для устройства полов и покрытия кровли черепицей следует назначать:

	на кв. саж. выстилки пола кирпичем в елку		на кв. сажень черепичной кровли		на 1 кв. саж. цементного слоя в 1/2 дм.	на 1 кв. саж. заливки асфальтом при слое:		
	по шнуру и вагеру	под правило	желобчатой	прямой		1/4 дм.	1 дм.	2 дм.
Каменщиков . . . . .	1,2	0,75	1,5	2,53	0,8	—	—	—
рабочих . . . . .	2	1	1—2	2,35—3,4	—	—	—	—
кирпича . . . . . шт.	200		—	—	—	—	—	—
раствора . . . . . куб. саж.	0,015		0,015	0,024	0,0195*)	—	—	—
песку . . . . . „ „	0,062		—	—	—	—	—	—
черепицы . . . . . шт.	—	—	84	150	—	—	—	—
перети коровьей, битой . . . . . пуд.	—	—	0,01	0,017	—	—	—	—
асфальта . . . . . „	—	—	—	—	—	8	10	21
гудрона . . . . . „	—	—	—	—	—	0,48	0,6	1,26
гравия . . . . . куб. фут.	—	—	—	—	—	2,7	3,5	7
дров . . . . . куб. саж.	—	—	—	—	—	1/30	1/24	1/15

В подвале, площадью в 5 кв. саж., делаем цементный пол на бетонном основании и назначаем:

- каменщиков  $1 \cdot 5 = 5$
- рабочих  $0,4 \cdot 5 = 2$
- щебня куб. саж.  $0,04 \cdot 5 = 0,2$
- раствора известкового куб. саж.,  $0,008 \cdot 5 = 0,04$
- „ из романцемента куб. саж.  $0,0195$

\*) Из 1 объема портя. цемента и 1/2 песку или из романцемента без песку.

Для приготовления щебня надо, смотря по величине щебня и твердости камня и кирпича, назначать:

на разбивку 1 куб. сажени щебня:

	каменного	кирпичного
рабочих (камнебойцев) . . . . .	15-20	6-8
камня . . . . . куб. саж.	0,909-0,952	0,95

Для заготовки необходимого нам щебня надо:

Камнебойцев 15 . (19,04 + 0,2) = 288,6

Камни куб. с. 0,909 . (19,04 + 0,2) = 17,49.

Для 1 куб. сажени цементного раствора без песку надо 850 пудов цемента.

Для 0,0195 куб. саж. потребуется 850 . 0,0195 = 16,575 пудов. Мешок в продаже весит 6 пудов, значит берем 3 мешка.

### е) Печные работы.

Печные работы заключаются в кладке дымовых труб и печей, облицовке печей и смазке черных полов и потолков.

На погонную сажень каждого дыма полагается:

	Для промазывания внутр. полости трубы	для отделки лекальным кирпичем	для вставки гончарных труб	для отделки обыкновенным кирпичем
Печников . . . . .	0,2	0,7	0,4	0,45
глины . . . . . куб. саж.	0,0017	0,012	0,008	0,007
песку . . . . . " "	0,0017	0,012	0,008	0,007
кирпича клинч. . . . . шт.	—	112	—	—
" обыкновен. . . . . " "	—	—	—	60
трубы гончарной длиной 12 до 14 вершков . . . . . " "	—	—	по расчету	—

Размер сечения дыма обыкновенной печи берется 3 × 6 вершков.

Для промазки 5 дымов по 2 пог. саж. надо:

печников 0,2 . 10 = 2

глины куб. саж. 0,0017 . 10 = 0,017

песку " " 0,0017 . 10 = 0,017

Данные для расчета рабочих и материала на трубы в деревянных строениях приведены в следующей таблице.

На погонную сажень трубы:

	стенки и преградки в 1/2 кирп.				стенки в 3/4 кирп. преградки в 1/2 кирп.				стенки в 1 кирп. преградки в 1/2 кирп.			
	число дымов											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Печников . . . . .	0,32	2,2	3	3,86	1,72	3	4,2	5,4	3	4,1	5,25	6,28
глины и песку по куб. с. . . . .	0,021	0,036	0,05	0,06	0,031	0,046	0,06	0,077	0,054	0,073	0,1	0,13
кирпича . . . . . шт.	185	323	482	600	277	416	554	693	493	708	924	1140
известк. раствора куб. с. . . . .	0,022	0,039	0,055	0,072	0,038	0,05	0,06	0,083	0,059	0,085	0,11	0,137

На устройство оснований под печи, кухонных очагов и кладку печей надо назначать:

	На куб. арш. буга основания	на куб. арш. кладки очага (без исключения пустот)	на куб. арш. кладки русск. печи (без исключения пустот)	на куб. арш. прямоуг. голланд. печи			на куб. арш. угловой печи			на куб. арш. круглой печи в железн. футл.
				без облицовки	с облицовкой изразцами		без облицовки	с облицовкой изразцами		
				ор-дин.	полт.	полт.	ор-дин.	полт.	полт.	
печников . . . . .	0,4	1,62	0,4	0,7	1,3	1,05	0,8	1,15	1,06	1,5
кирпича . . . . . шт.	—	110	70	100	80	80	110	86	86	110
буга . . . . . куб. саж.	по расчету	—	—	—	—	—	—	—	—	—
кирпича подового . шт.	—	—	на кв. арш. пода 8,5	—	—	—	—	—	—	—
глины и песку по кв. саж.	—	0,0143	0,009	0,013		0,014		0,013		0,013
гвоздей брусковых 6" шт.	—	13	8,7	12		13		—		—
кроволюки печной . фн.	—	0,4	0,26	0,34		0,4		—		—
железа полосового . пд.	—	—	0,23	0,1		0,1		—		—
раствора известк. кв. саж.	0,014	—	—	на печь:						—
изразцов . . . . . шт.	—	11,2*)	—	22	11	—	24	12	—	—
железа 14 фн. 2 арш. листов . . . . .	—	—	—	на печь:						0,64
плита чугунная . . шт.	—	1	—	—						—
шкаф духовой . . . . .	—	1	—	—						—
дверец топочных . . . . .	—	1	—	1		1		1		1
„ паровых и проч. чинцальных . . . . .	—	4	—	—						1
„ для труб . . . . .	—	—	1	1		1		1		1
вьюшек с прибором засовов . . . . .	—	2	1	1		1		1		1
решеток чугунных . . . . .	—	1	—	—						—
гвоздей штукат. . . . .	—	20	—	—						20
заслонки железн. на рамке . . . . .	—	—	1	—						—
краски в спирт. лаке фн. для сделания футляра и окраски на кв. арш. поверхности:	—	—	—	—						0,13
кровельщиков . . . . .	—	—	—	—						0,18
маляров . . . . .	—	—	—	—						0,022

\*) При облицовке изразцами на каждый изразец надо назначать 0,03 печника и исключать соответствующее число кирпичей (1 кирпич за 1 изразец).

Для нашего здания, при 3 печах и очаге, объемом 3,77 кв. арш. (длина 2,5; шир. 1,3; высота 1,13 арш.) понадобится:

печников:  $0,4 \cdot 29,7 + 1,15 \cdot 2 \cdot 7,5 + 1,06 \cdot 7,5 + 7,3$  (на очаг) = 44,88

буты куб. саж. 1,1

кирпича шт.  $86 \cdot 3 \cdot 7,5 + 350 + 5\% = 2500$

глины куб. саж.  $7,5 \cdot 3 \cdot 0,014 + 0,052 = 0,315$

песку „ „ 0,315

гвоздей брусовых 6'' шт.  $13 \cdot 7,5 \cdot 3 = 293 + 50 = 343$

проволоки печной фи.  $0,4 \cdot 7,5 + 1,5 = 4,5$ .

железа полосового пуд.  $0,1 \cdot 3 = 0,3$

раствора известкового куб. саж.  $0,014 \cdot 11,88 = 0,167$

изразцов шт.: ordinarilyх:  $24 \cdot 7,5 \cdot 2 + 50 = 410$

из них угловых 50 (считая 1 угловой за 1½ стенных)

стенных 150

карнизных 120

полуторных:  $12 \cdot 7,5 = 90$

из них стенных 50

угловых 18

карнизных 18

дверец топочных 4

„ паровых и прочищальных 4

„ для труб 3

вьюшек с прибором 3

засовов чугунных средних 2

решеток чугунных 1

гвоздей штукатурных 20

плита о 6 камфорках, дл. 1½, шир. 1 арш. 1

шкаф с дверцами, шир. 10 вершк. 1.

Для смазки черных полов и потолков и для устройства глиняных полов и стен назначается:

	На кв. саж. пола или потолка	На кв. саж. глиняного пола	На куб. саж. глиня- ной стены
печников . . . . .	0,6	0,5	1,4
плотников . . . . .	—	—	1,2
рабочих . . . . .	—	—	14
глины и песку по . . . . . куб.саж.	0,011	0,025	0,5
кирпича половнику . . . . . „ „	0,035	0,05 (щебня)	—
известкового раствора . . . . . „ „	0,003	0,005	—
мусора строительного . . . . . „ „	—	0,035	—
вереску или соломы . . . . . пуд.	—	—	30
жердей . . . . . пог. саж.	—	—	7

Исчисляя площадь черного пола и потолка в нашем здании, за округлением, в 130 кв. саж., потребуется:

печников  $0,6 \cdot 130 = 78$

глины куб. саж.  $0,011 \cdot 130 = 1,43$

песку „ „ 1,43

песку „ „ 1,43

кирпича половнику  $0,085 \cdot 130 = 4,55$  кв. саж.  
 считал на куб. сажень 3000 кирпичей, надо  $4,55 \cdot 3000 = 13\ 650$   
 известкового раствора кв. саж.  $0,003 \cdot 130 = 0,39$ .

### ж) Штукатурные работы.

Сюда относятся: штукатурка стен и потолков, труб и печей, вытягивание карнизов, оконпатка рам, подлив подоконных досок, подбелка и окраска штукатурки.

В каменных стенах оконные и дверные проемы исключаются только тогда, если обделка их вычисляется особо. Для оштукатурки плитных стен материал и рабочих надо увеличить на 25%. На наружных стенах примешивается 15—20% пуццолана или готовится гидравлический раствор. Алебастр примешивается для штукатурки по дереву, для вытягивания карнизов и при обделке углов. Если алебастр доставляется жженный и толченый, то число штукатуров уменьшается на 5% и алебаstra берется на 25% меньше, чем сырого (см. таблицу на стр. 225).

Для оштукатурки стен и потолков нашего здания потребуется:  
 штукатуров  $170 \cdot 0,87 + 16 \cdot 0,55 + 59 \cdot 1,3 + 7,5 \cdot 0,9 + 41,6 \cdot 1,5 = 302,55$   
 алебаstra сырого пуд.  $41,6 \cdot 1,2 = 49,92$   
 известкового раствора кв. саж.  $170 \cdot 0,0093 + 16 \cdot 0,08 + 59 \cdot 0,013 + 7,5 \cdot 0,012 = 3,718$   
 гидравлического раствора кв. саж.  $0,541$ .

Для карнизов надо:

штукатуров:  $1,54 \cdot 19 + 1,62 \cdot 90 = 175,06$   
 известкового раствора куб. саж.  $10 \cdot 0,006 + 90 \cdot 0,0108 = 1,086$   
 алебаstra сырого пудов  $19 \cdot 0,1 + 90 \cdot 3,04 = 176,96$   
 гвоздей круглошляпных 6"  $109 \cdot 2 = 218$   
 „ штукатурных  $90 \cdot 210 = 18900$   
 драги ордннарной шт.  $90 \cdot 24,5 = 2205$ .

Для оконпатки рам и на подлив на место в каменных зданиях внутренних подоконных досок полагается:

	• На погонную сажень оконпачиваемой рамы	На кв. аршин подоконника
Штукатуров . . . . .	0,06	0,25
известк. раствора . куб. саж.	—	0,00133
алебаstra сырого . . . пуд	0,09	0,3
пакли . . . . . „	0,06	—
войлока . . . . . кв. арш.	—	1

На оштукатурку назначается: первая цифра для простой, вторая для гладкой, под правило	Гладкую стен и переборки в жилых строениях на кв. саж.	Наружной и внутр. стены с прорезкой до 10 пог. саж. рустика на кв. саж.	Дымовых труб на пог. саж.			Печей, очагов и каминов на кв. саж.	
			потолков на кв. саж.	в 1 дым	в 2 дыма		в 3 дыма
штукатуров . . . при кирп.	0,55—0,87	1—1,5	0,9—1,12	1,26—1,7	1,6—2,2	0,72—1	
" " " " " " " " " " " "	0,7—1,2	1,2—1,8	—	—	—	—	
известк. раствора . . . куб. саж.	0,08—0,093	0,011—0,013	0,0133—0,016	0,018—0,021	0,02—0,023	0,0106—0,012	
алебастра сырого по дереву пуд.	3—3,15	3,4—4	—	—	—	—	
" " " " " " " " " " " "	—	1—1,2	—	—	—	0,5—0,07	
драни одинакой (по дереву) шт.	60—70	80—90	—	—	—	—	
гвоздей штукат. " " " " " " " " " " " "	550—600	650—700	—	—	—	—	

Для вытязания карнизов требуется (в заголовке первая цифра — величина относа,  
вторая — высота, в вершках):

На 1 погонную сажень первая цифра для простой работы, вторая для гладкой	Наружных			Внутренних					
	24 × 18	20 × 16	16 × 12	12 × 8					
				простых	чистых	сложн.			
Штукатуров . . . . .	2,31—3,234	1,98—2,772	1,54—2,156	1,14	1,12	0,7	2,34	1,8	1,62
известк. раствора . . . куб. саж.	0,0105—0,0126	0,009—0,0108	0,007—0,0084	0,0106	0,00843	0,0053	0,0156	0,012	0,0108
алебастра, сырого . . . пуд.	0,175	0,15	0,12	2,975	2,4	1,5	4,335	3,375	3,04
гвоздей подукраб. 6" шт.	2	2	2	—	—	—	—	—	—
" круглошпильн. 6" " шт.	—	—	—	—	—	2	—	—	—
" штукатурных " шт.	—	—	—	230	183	114	234	279	210
драни одинаковой " шт.	—	—	—	25	20	12	38	29	24,5

Для нашего здания потребуется:

штукатуров  $0,06 (9,6 \cdot 13 + 4,8 \cdot 3 + 2,4 + 12 \cdot 7 + 0,06 + 7,14 \cdot 3) + 0,25 \cdot 13 = 18,615$   
 известкового раствора куб. саж.  $0,00133 \cdot 13 = 0,0173$   
 алебаstra сырого пуд.  $0,09 \cdot 256,08 + 0,3 \cdot 13 = 26,847$   
 пакли пуд.  $0,06 \cdot 256,08 = 15,365$   
 войлока кв. арш. 13.

Для побелки и окраски штукатурки  
 следует назначать:

На кв. сажень		Огрунтовки и побелки белой негаш. известью за один раз						
Штукатуров	0,043	светло желт.	серой	зеленой	зелено-серо-ватой	розовой	песчаной	белой (внутренней поверхности)
известки белой	0,18							
окры светлой	0,03							
голландской связи	0,2							
произведены	0,06							
чертлин	0,085							
уморы	0,012							
межу	0,0125	0,18	0,046	0,046	0,046	0,046	0,2	0,046
клето	0,15							

Для окраски и побелки за 2 раза рабочих и краску надо назначать в 2 и известь в  $1\frac{1}{2}$  раза.

Состав известкового раствора зависит от его назначения. В следующей таблице приведены наиболее употребительные, причем отношения 1:4, 1:3 и т. д. означают отношение объема извести к объему песку.

На 1 куб. саж. раствора	Для бутовой кладки					Для кирпич. и каменн. кладки					Для чистых штукатурных работ													
	1:4		1:3		1:2		1:1		1:4		1:3		1:2		1:1									
	гашен.	негаш.	гашен.	негаш.	гашен.	негаш.	гашен.	негаш.	гашен.	негаш.	гашен.	негаш.	гашен.	негаш.	гашен.	негаш.								
рабочих	8,085	6,695	8,417	7,021	8,52	7,62	8,919	9,081	11,066	8,27	10,727	8,596	11,135	8,975	11,535	10,028	16,908	13,968	17,961	14,778	18,164	15,798	18,943	18,599
извести	0,425	0,139	0,548	0,215	0,643	0,36	0,851	0,727	0,559	0,139	0,486	0,215	0,556	0,36	0,683	0,727	0,437	0,139	0,558	0,215	0,655	0,36	0,867	0,725
песку куб. с.	1	1	1	1	0,96	0,602	0,602	0,602	1,05	1,05	1,05	0,903	0,682	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,946	0,946	0,662	0,662
воды бочек	12,51	8,34	14,22	12,36	15,75	19,8	18,77	38,168	14,22	8,34	13,43	12,36	15,75	19,8	18,77	38,168	16,68	9,04	20,14	13,44	22,05	21,6	27,105	41,69

Для раствора из гидравлической извести назначается:

На 1 куб. саж. раствора	Известь принимает песку		Не принимает песку	
	1 объем	1 1/3 объема	1,5	19
Каменщиков	1,5	1,5	1,5	1,5
рабочих	17,081	17,783	19	19
извести гидравлич.	0,725	0,917	1,25	1,25
негаш. куб. саж.	0,602	0,376	—	—
песку " " "	38,06	47	62,5	62,5
воды бочек				

Для нашего здания потребуется:

известкового раствора 1:3

куб. саж.  $52,32 + 0,046 + 0,04 + 11,417 + 0,39 + 0,167 = 64,38$

и для чистых штукатур. работ.:  $3,718 + 1,086 + 0,0173 = 4,977$ ; округляя — 5.

гидравлического раствора куб. саж. 0,541.

Для изготовления потребуется:

каменщиков  $1,5 \cdot 0,541 = 0,8115$

рабочих  $8,596 \cdot 64,38 + 14,773 \cdot 5 + 17,081 \cdot 0,541 = 636,510$

известн куб. саж.  $0,215 \cdot (64,38 + 5) = 14,917$

" гидравлич. куб. саж.  $0,725 \cdot 0,541 = 0,39223$ , округляя 0,4

песку куб. саж.  $64,38 \cdot 1,05 + 5 \cdot 1,1 + 0,602 \cdot 0,541 = 73,425$

воды бочек  $12,36 \cdot 64,38 + 13,44 \cdot 5 + 38,06 \cdot 0,541 = 866$  (за округлением).



При окраске по штукатурке эти цифры надо увеличить на 30 %.

Крышу, общей поверхностью в 74 кв. сажени (без вычета на фальцы, желоба, слуховое окно) покрываем сурьком, пол в 35,75 кв. саж. охрой, двери и окна, общей поверхностью 17,78 кв. саж., переборки в кухне, ванной и клозете, общей поверхностью с двух сторон в 7,5 кв. саж. белой краской и двери кухонную и черного хода охрой.

Поверхность окраски окна или двери получаем, определяя площадь в свету и умножая ее на 2,5.

Всего на эти работы потребуется:

маляров:  $0,18 \cdot 74 + 0,21 \cdot 25,28 + 0,13 \cdot 1,28 + 0,15 \cdot 35,75 = 24,158$   
 олифы фн.  $2,4 \cdot 74 + 2,52 \cdot 25,28 + 2,6 \cdot 1,28 + 2,5 \cdot 35,75 = 334$   
 белил фн.  $3,35 \cdot 25,28 = 84,69$   
 вильбермету фн.  $0,125 \cdot 25,28 = 3,16$   
 мелу плавл. фн.  $0,7 \cdot 25,28 = 17,696$   
 сажки фн.  $0,03 \cdot 25,28 = 0,76$   
 замазки фн.  $0,3 \cdot (35,75 + 25,28 + 1,28) = 18,693$   
 немзы фн.  $0,01 \cdot 25,28 + 0,012 \cdot 35,75 = 0,682$   
 ветоши фн.  $0,02 \cdot 25,28 + 0,01 \cdot 35,75 = 0,864$   
 сурька фн.  $3,2 \cdot 74 = 236,8$   
 охры светлой фн.  $1,33 \cdot (35,75 + 1,28) = 49,25$

Для окраски на клею надо назначать на квадр. сажень:

	для подгрунтовок под все колеры	для подгрунтовок и покрытия мелом за 2 раза погоров и стен	для подгрунтовок и покрытия простыми красками	для покрытия хорошими красками с подгрунтовкой	
				цельными красками	разведенными красками
Маляров . . . . .	0,03	0,9	0,09	0,21	0,12
мелу плавленн. . . . . фн.	1	3	1	2,4	2,7
клею малярн. . . . . „	0,05	0,15	0,05	—	0,1
крутику (чернов.) . . . . . „	—	—	0,3	—	—
охры (желт.) . . . . . „	—	—	0,4	—	—
мумии (розов.) . . . . . „	—	—	0,4	—	—
прозелени (зелен.) . . . . . „	—	—	0,6	—	—
крахмала . . . . . „	—	—	—	0,6	0,4
красок (по-цвету) . . . . . „	—	—	—	1	смотря по оттенку
сибирки или франц. зелени (зел.) . . . . . „	—	—	—	—	0,15
брауншв. зелени (бирюзов.) . . . . . „	—	—	—	—	0,3

Для окраски потолков и стен в кухне, коридоре, ванной и клозете надо:

маляров  $0,9 \cdot 60 + 0,09 \cdot 20,4 = 46,836$   
 мелу плавл. фн.  $3 \cdot 60 + 1 \cdot 20,4 = 200,4$   
 клею малярн. фн.  $0,15 \cdot 60 + 0,05 \cdot 20,4 = 10,02$   
 крутику фн.  $0,3 \cdot 20,4 = 6,12$

Для оклейки обоями 1 кв. сажени следует назначать:

	под простые обои	под хоро- шие обои
Малыров или обойщиков . . . . .	0,2	0,4
обоев 10 верш., дл. 12 арш. кусков . . . . .	1,2	1,25
бордюр . . . . .	по расчету	
крахмала . . . . . фн.	1	1
клею малярного . . . . . "	0,12	0,12
пемзы . . . . . "	—	0,008
бумаги для подклейки . . . . . листов	33	33

Оконные и дверные проемы из общей площади стен не исключаются.

В проектируемом нами здании в гостиной, кабинете и столовой ставим хорошие, в детской, спальне и передней — простые и берем:

$$\text{малыров } 0,2 \cdot 35 + 0,4 \cdot 40 = 23$$

$$\text{обоев 10 вершк. 12 арш. кусков хороших } 1,25 \cdot 40 = 50$$

$$\text{простых } 1,2 \cdot 35 = 42$$

$$\text{бордюра хорошего арш. 70}$$

$$\text{простого } \text{ " } 80$$

$$\text{крахмала фн. } 35 + 40 = 75$$

$$\text{клею малярного фн. } 75 \cdot 0,12 = 9$$

$$\text{пемзы фн. } 0,008 \cdot 40 = 0,32$$

$$\text{бумаги на подклейку листов (в размер шпечого) } 70 \cdot 33 = 2310$$

На обивку дверей, на 1 кв. аршин, полагается:

	клеенкой	сукном
Обойщиков . . . . .	0,1	0,15
войлока . . . . . кв. арш.	1,1	1,1
клеенки . . . . . " "	1,12	—
сукна шир. 2 арш. . . . . пог. арш.	—	0,56
басона . . . . . " "	—	4
ремней . . . . . " "	4	—
гвоздей обойных . . . . . шт.	100	—
" с бронир. или фарфор. шляпками "	—	100

Для обивки дверей из сенеи в переднюю сукном и из черных сенеи в кухню клеенкой назначаем:

$$\text{обойщиков } 0,1 \cdot 4,23 + 0,15 \cdot 8,379 = 1,26$$

$$\text{войлока кв. арш. } 1,1 \cdot 12,609 = 14$$

$$\text{клеенки } \text{ " } \text{ " } 1,12 \cdot 4,23 = 4,75$$

$$\text{сукна шир. 2 арш. пог. арш. } 0,56 \cdot 8,379 = 4,7$$

$$\text{басона пог. арш. } 4 \cdot 8,379 = 33,50$$

$$\text{ремней } \text{ " } \text{ " } 4 \cdot 4,23 = 17$$

$$\text{гвоздей обойных шт. } 100 \cdot 4,23 = 423$$

$$\text{" с фарфор. шляпками шт. } 100 \cdot 8,379 = 838$$

и) Стекольные работы.

Для вставки стекол и приготовления замазки полагается:

	Для вставки стекол на пог. аршин фальца		для пригото- вления одного пуда замазки		на 1 пуд олифы:	
	обыкно- венных	легерных или зер- кальных	простой	для легер- ных и зерк. стекол	для стек. работ	для ма- лярн. работ
Стекольщиков . . . . .	0,02	0,03	0,33	0,4	—	—
проволоки стекольной . . . фн.	0,0011	0,0011	—	—	—	—
замазки . . . . .	0,22	—	—	—	—	—
„ белильной . . . . .	—	0,17	—	—	—	—
мелу плавленного . . . . пуд.	—	—	0,8	0,6	—	—
олифы . . . . .	—	—	0,22*)	0,25	—	—
белил тертых простых . . . „	—	—	—	0,2	—	—
масла конопляного . . . . „	—	—	—	—	1	1
сурику . . . . . фн.	—	—	—	—	0,5	0,75
зильберглету . . . . . „	—	—	—	—	0,5	0,75
умбры . . . . . „	—	—	—	—	—	0,25

Стекла выбираются размеров, имеющих в продаже и притом таких, чтобы оставалось меньше обрезков.

Для нашего здания потребуется:

$$\text{стекольщиков } 0,02 (16,6 \cdot 13 \cdot 2 + 8,0 \cdot 4 + 2,4 \cdot 2 + 5,5^{**}) = 9,526$$

$$\text{проволоки стекольной фн. } 0,0011 \cdot 476,3 = 0,5$$

$$\text{замазки стекольной фн. } 0,22 \cdot 476,3 = 105 \text{ (за округлением)}$$

стекол  $32 \times 13$  верхк. листов 52 и  $24 \times 21$  листов 32

Для приготовления замазки надо:

$$\text{стекольщиков } 0,33 \cdot \left( \frac{105 + 19}{40} \right) = 0,33 \cdot 3,1 = 1,023$$

$$\text{мелу плавлен. пуд. } 0,8 \cdot 3,1 = 2,48$$

$$\text{говяжьего сала пуд. } 0,22 \cdot 10 = 2,2$$

$$\text{олифы пуд. } 0,22 \cdot 2,1 = 0,462$$

Олифы всего потребуется:

$$\text{для малярных работ } \frac{334}{40}, \text{ для стекольных } 0,462 \text{ пуда и}$$

$$\text{для кровельных (см. дальше) } 0,78 \text{ пуда, всего } 9,6 \text{ пуда (за округлением).}$$

Для этого надо назначить:

$$\text{сурика фн. } 0,5 \cdot 0,5 + 9,1 \cdot 0,75 = 7,075$$

$$\text{зильберглету фн. } 7,075$$

$$\text{умбры фн. } 0,25 \cdot 9,1 = 2,275$$

к) Кровельные работы.

В отдел кровельных работ входит покрытие крыши железом и толем и некоторые мелкие поделки.

\*) Для зимних рам половинное количество олифы заменяется говяжьим салом.

\*\*) Для слухового окна.

Работы для покрытия крыши железом требуют:

На квадратную сажень крыши	из аршин- ных листов	из 2-арш. листов	на малое слуховое окно
Кровельщиков . . . . .	0,5	0,45	0,6
железа кровельного:			
а) 1 × 1 арш., по 6½ фп. листов с клямерами 12,6 . . . . . пуд.	2,05		
б) 2 × 1 арш. с клямерами 5,6 листов 10 фп. . . . . "		1,4	1
" или 11 " . . . . . "		1,54	лист
" 12 " . . . . . "		1,68	
" 13 " . . . . . "		1,82	
" 14 " . . . . . "		1,96	
гвоздей кровельных 3" . . . . . шт.	36	27	6
олифы . . . . . фп.	0,472	0,42	

Кроме того, на каждую погонную сажень карниза 3 костыля весом каждый столько фунтов, сколько вершков в свесе (при 2½ вершк.—3 фн.).

Для нашего здания назначаем:

кровельщиков  $0,45 \cdot 74 + 0,6 = 33,9$

железа кровельного  $2 \times 1$  арш., 10 фп., пуд.  $1,4 \cdot 74 + 0,25 = 103,85$

гвоздей кровельных 3 дм. шт.  $27 \cdot 74 + 6 = 2004$

олифы фп.  $0,42 \cdot 74 = 31,08$

костылей 3 фп.  $3 \cdot 20 = 60$

Количество рабочих и материалов, потребных для покрытия отдельных карнизов и подоконников и сделания желобов и водосточных труб будет:

	на пог. саж. карниза под же- лобом	на пог. саж. и вер- шок ширины от- дельн. карниза	на пог. саж. надстенн. жело- бов	на пог. саж. под- весн. желобов (дерева и голев. крыш)	на пог. арш. подоконника	на пог. саж. во- дост. трубы	на воронку со стаканом и лотком
Кровельщиков . . . . .	0,35	0,04**)	0,4	0,35	0,12	0,4	0,18
железа 2 × 1 арш. лист.	1,56	0,11	1,75	0,8	0,16—0,2	0,08	—
" 1 × 1 " " "	—	—	—	—	—	—	1
костылей железн. (по величине свеса) . . . шт.	3	—	—	—	—	—	—
гвоздей круглошляп- ных 5" . . . . . "	9	10*)	9	6	—	—	—
крючков железн. 2 фп.	—	—	3	—	—	—	—
" " 5 " "	—	—	—	2	—	—	—
проволоки кровельной фп.	—	0,25*)	—	0,4	—	0,187	—
стремян железн. 3 фп. шт.	—	—	—	—	—	1,5	—

\*) Независимо от ширины.

\*\*\*) Кроме того, на каждый сандрик кровельщиков 0,2.

Для нашего здания делаем 4 водосточные трубы, высотой 1,5 саж. каждая из железа: на трубы 10 фн. весом 1 лист 0,25 пуда и на воронку весом 1 лист 0,1627 пуда.

Для этого берем:

кровельщиков  $0,4 \cdot 1,5 \cdot 4 + 0,18 \cdot 4 = 3,12$   
 железа  $2 \times 1$  пуд.  $0,8 \cdot 1,5 \cdot 4 \cdot 0,25 = 1,2$   
 „  $1 \times 1$  „  $4 \cdot 0,1627 = 0,66$   
 проволоки кровельной фн.  $0,187 \cdot 1,5 \cdot 4 = 1,122$   
 стремят 3 фн.  $1,5 \cdot 1,5 \cdot 4 = 9$ , берем по 3 на трубу, т. е. 12.

Для прочих кровельных железом работ надо:

	наприблизку листа к топке (железо или латунь) $2 \times 1$	на пог. арш. трубы к печи	на колпак на трубу на каждый дым (железо 2 арш.)	на флюгарку	на колпак над очагом на каждый 2 арш. лист	на зонтик над крыль- цом, на 2 арш. лист
Кровельщиков . . . . .	0,06	0,2—0,45	0,26	0,75	0,25	0,75
железа кровельного лист.	0,33	по потребн.		смотря по величине		по квадр. содерж.
для труб в 1 дым.	—	—	0,63	—	—	—
„ „ „ 2 „	—	—	0,94	—	—	—
проволоки кровельн. фн.	—	—	0,2 (на дым)	—	0,4	0,2
гвоздей кровельн. 3'' шт.	—	—	±	—	—	—
„ круглошляпн. 5'' „	—	—	—	—	13—18	—
„ штукатурных „	40	—	—	—	—	—
„ медных . . . „	60	—	—	—	—	—
„ „ . . . пуд.	0,05	—	—	—	—	—
олифы . . . . . фн.	—	—	—	—	—	0,43

Латунные листы берутся весом в 13,9 или 11,13, или 8,33 фун.

Для нашего здания делаем листы перед топками и колпак над очагом (в 6 кв. арш.).

Для этого потребуется:

кровельщиков  $0,06 \cdot 5 + 0,9 = 0,27$   
 железа лист.  $2 \times 1$  пуд.  $(2 \cdot 0,33 + 3,6) \cdot 0,25 = 1,07$   
 латуни лист. пуд.  $0,33 \cdot 3 \cdot 11,13 = 11,02$   
 проволоки кровельной фн.  $0,4 \cdot 4 = 1,6$   
 гвоздей круглошляпных 5'' шт.  $18 \cdot 4 = 72$   
 „ штукатурных шт.  $18 \cdot 4 + 40 \cdot 2 = 152$   
 „ медных пуд.  $0,05 \cdot 3 = 0,15$



Для укладки 10 пог. сажень толстых свинцовых труб назначается слесарей 0,813.

Чугунные трубы делаются внутренним диаметром  $1\frac{1}{2}$ , 2,  $2\frac{1}{2}$ , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12 дм. и длиной 6 фут при диаметре до  $2\frac{1}{2}$  дюймов и в 9 фут при диаметре 3 и больше дюймов.

Фасонные части делаются: боковой отвод (прямой, для флянца и под углом в  $45^\circ$ ), переходная труба (к меньшему диаметру), закругления, коленный переход, короткое колено с фланцем и для гладкого конца трубы и подвижной раструб (для соединения двух гладких концов труб).

Железные трубы бывают диаметром  $\frac{3}{4}$ , 1,  $1\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{1}{2}$ ,  $1\frac{3}{4}$  и 2 дюйма, длиной по 14 фут. Имеются: крест (для двух боковых ответвлений), тройник (для 1 ответвления), колена, муфты, колпак, пробка, гайки, фланец.

Свинцовые трубы бывают:

внутр. диам. дм.	длина фиг.
$\frac{1}{2}$ , $\frac{3}{4}$ , 1	15
$1\frac{1}{4}$ , $1\frac{1}{2}$ , $1\frac{3}{4}$	12
2, $2\frac{1}{2}$	10

Керамиковые по 1 арш. длиной, внутренним диаметром в 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 дм. К ним имеются колена, тройники, сифоны и проч.

Для нашего здания потребуется 10 пог саж. чугунных 6'', 10 пог. саж. железных гальванизиров. и 10 пог. саж. керамиковых труб.

Назначаем:

слесарей водопроводчиков	$2,6 + 7,3 + 1 = 10,9$
рабочих	$1,3 + 1,3 = 2,6$
каменщиков	$1,25 \cdot 2 = 2,5$
труб чугунных 6'', 9 футовых	штук 69
„ колен	2
„ переходных труб	1
железных гальванизированных 2''	труб 5
„ „	тройников 1
„ „	колен 6.
керамиковых 6'' труб прямых	10
„ колен	2
„ тройник.	1
кирпича	шт. 20
раствора цементного кб. саж.	0,00195
войлока кв. арш.	2
пряди пеньковой смоленной фн.	$36,6 \cdot 2 = 73,2$
свинцу рольного пд.	1,87
смолы фн.	$0,5 \cdot 36 = 18$
дров однополенных 8 вершк. саж.	0,037

Кроме того, ставим 1 ванну, 1 ванную печь, 1 раковину, 1 ватерклозет с баком и 1 фаянсовый писсуар с краном. Количество рабочих и материала берем следующее:

Для устройства:	Ванны	Ван- ной печи	Рако- вины	Ватер- кло- зета с баком	Пис- суара
Слесарей водопроводчиков . . . . .	4	3	1-1,5*)	4,125	0,75
рабочих . . . . .	1	1	—	1	—
плотников . . . . .	—	—	—	0,7	—
олова для спайки . . . . . фн.	2,84	2	3,67	1,66	1,26**)
свища . . . . . „	5,66	4	7,33	1,94	2,52**)
вапна дл. 2 арш. . . . .	1	—	—	—	—
коробка с 2 кранами . . . . .	1	—	—	—	—
спусковая пробка с цепочкой . . . . .	1	—	—	—	—
печь высотой 3 арш., диам. 1 арш. . . . .	—	1	—	—	—
раковина с краном и трапом . . . . .	—	—	1	—	—
горшок с набором . . . . .	—	—	—	1	—
труб свинцовых $\frac{3}{4}$ дм. . . . . шт.	—	—	—	1	—
„ „ „ $\frac{1}{2}$ „ . . . . . „	—	—	—	1	—
досок 2 $\frac{1}{2}$ “, 11“ шир. . . . . пог. саж.	—	—	—	5	—
гвоздей луженых 1 $\frac{1}{4}$ “ . . . . . шт.	—	—	—	75	—
гарпуну . . . . . фп.	—	—	—	0,09	—
напатыря . . . . . „	—	—	—	0,75	—
угля древесного, четв. . . . .	—	—	—	0,17	—
свинцу рольного 6 фн. . . . . пуд.	—	—	—	3,22	—
пшесуар с краном . . . . .	—	—	—	—	1

Теперь подсчитанное нами количество рабочих и материалов надо свести в ведомости.

Ведомость потребного для постройки числа рабочих составляется по каждой специальности отдельно и притом указывая для каких именно работ. Плата одному рабочему проставляется по местным справочным ценам, затем подсчитывается стоимость работ по каждой специальности и, наконец, общая стоимость по найму рабочих. В ведомости материалов проставляются: наименования предметов, их количество, единичная стоимость и стоимость всего количества данного материала и, наконец, определяется общая стоимость материалов. Стоимость каждого материала определяется по справочным ценам а для тех материалов, для которых справочной цены не имеется, по средним рыночным ценам.

При указании количества следует иметь в виду следующее. Лесные материалы должны назначаться имеющихся в продаже размеров и притом таких, чтобы обрезков осталось возможно меньше. Нормальная длина доски 3 сажени. Цемент определяется пудами. Бочка воды считается в 40 ведер.

\*) Первая цифра для свинцовых и вторая для железных труб, берем вторую.

\*\*\*) Для фаянсового пшесуара.

Железо надо делить на сварочное и литое и по сортам: полосовое, брусковое, листовое и т. д.

Вес железных листов, полосового, брускового железа и проволоки приведен в следующих таблицах.

Вес железных листов в кг/м<sup>2</sup>.

Толщина мм	Сварочное железо	Литое железо	Толщина мм	Сварочное железо	Литое железо	Толщина мм	Сварочное железо	Литое железо
1	7,8	7,85	11	85,8	86,35	21	163,8	164,85
2	15,6	15,70	12	93,6	94,20	22	171,6	172,70
3	23,4	23,55	13	101,4	102,05	23	179,4	180,55
4	31,2	31,40	14	109,2	109,90	24	187,2	188,40
5	39,0	39,25	15	117,0	117,75	25	195,0	196,25
6	46,8	47,10	16	124,8	125,60	26	202,8	204,10
7	54,6	54,95	17	132,6	133,45	27	210,6	211,95
8	62,4	62,80	18	140,4	141,30	28	218,4	219,80
9	70,2	70,65	19	148,2	149,15	29	226,2	227,65
10	78,0	78,50	20	156,0	157,00	30	234,0	235,50

Вес полосового (литого) железа  
пог. метр. в кг/м.

Толщина в мм	Ширина в мм												
	10	12	14	15	16	18	20	22	24	25	26	28	30
1	0,079	0,084	0,110	0,118	0,126	0,141	0,157	0,173	0,188	0,196	0,204	0,220	0,235
2	0,157	0,188	0,220	0,236	0,251	0,283	0,314	0,345	0,377	0,393	0,408	0,440	0,471
3	0,236	0,288	0,330	0,353	0,377	0,424	0,471	0,518	0,565	0,589	0,612	0,659	0,705
4	0,314	0,377	0,440	0,471	0,502	0,565	0,628	0,691	0,754	0,785	0,816	0,879	0,942
5	0,393	0,471	0,550	0,589	0,628	0,707	0,785	0,864	0,942	0,981	1,020	1,099	1,177
6	0,471	0,565	0,659	0,707	0,754	0,848	0,942	1,036	1,130	1,178	1,225	1,319	1,413
7	0,550	0,659	0,769	0,824	0,879	0,989	1,099	1,209	1,319	1,374	1,429	1,539	1,648
8	0,628	0,754	0,879	0,942	1,005	1,130	1,256	1,382	1,507	1,570	1,633	1,758	1,884
9	0,707	0,848	0,989	1,060	1,130	1,272	1,413	1,554	1,695	1,766	1,837	1,978	2,119
10	0,785	0,942	1,099	1,178	1,256	1,413	1,570	1,727	1,884	1,963	2,041	2,198	2,355
11	0,864	1,036	1,209	1,295	1,382	1,554	1,727	1,900	2,072	2,159	2,245	2,418	2,590
12	0,942	1,130	1,319	1,413	1,507	1,696	1,884	2,072	2,261	2,355	2,449	2,638	2,826
13	1,021	1,225	1,429	1,531	1,633	1,837	2,041	2,245	2,449	2,551	2,653	2,857	3,061
14	1,099	1,319	1,539	1,649	1,758	1,978	2,198	2,418	2,638	2,748	2,857	3,077	3,297
15	1,178	1,413	1,649	1,766	1,884	2,120	2,355	2,591	2,826	2,944	3,061	3,297	3,532
16	1,256	1,507	1,758	1,884	2,010	2,261	2,512	2,763	3,014	3,140	3,266	3,517	3,768
17	1,335	1,601	1,868	2,002	2,135	2,402	2,669	2,936	3,203	3,338	3,470	3,737	4,003
18	1,413	1,696	1,978	2,120	2,261	2,543	2,826	3,109	3,391	3,533	3,674	3,956	4,239
19	1,492	1,790	2,088	2,237	2,386	2,685	2,983	3,281	3,580	3,729	3,878	4,176	4,474
20	1,570	1,884	2,198	2,355	2,512	2,826	3,140	3,454	3,768	3,925	4,082	4,380	4,710
21	1,649	1,978	2,308	2,478	2,638	2,967	3,297	3,627	3,956	4,121	4,286	4,616	4,946
22	1,727	2,072	2,418	2,591	2,763	3,109	3,454	3,799	4,145	4,318	4,490	4,836	5,181
23	1,806	2,167	2,528	2,708	2,889	3,250	3,611	3,972	4,333	4,518	4,694	5,055	5,417
24	1,884	2,261	2,638	2,826	3,014	3,391	3,768	4,145	4,522	4,710	4,898	5,275	5,652
25	1,963	2,355	2,748	2,944	3,140	3,533	3,925	4,318	4,710	4,905	5,103	5,495	5,888
26	2,041	2,449	2,857	3,062	3,266	3,674	4,082	4,490	4,898	5,103	5,307	5,715	6,123
27	2,120	2,543	2,967	3,179	3,391	3,815	4,239	4,663	5,087	5,299	5,511	5,935	6,359
28	2,198	2,638	3,077	3,297	3,517	3,956	4,396	4,836	5,275	5,495	5,715	6,154	6,594
29	2,277	2,732	3,187	3,415	3,642	4,098	4,553	5,008	5,464	5,691	5,919	6,374	6,830
30	2,355	2,826	3,297	3,533	3,768	4,239	4,710	5,181	5,652	5,888	6,123	6,594	7,065
31	2,434	2,920	3,407	3,650	3,894	4,380	4,867	5,354	5,840	6,084	6,327	6,814	7,301
32	2,512	3,014	3,517	3,768	4,019	4,522	5,024	5,526	6,029	6,280	6,531	7,024	7,536
33	2,591	3,109	3,627	3,888	4,145	4,663	5,181	5,699	6,217	6,476	6,735	7,253	7,772
34	2,669	3,203	3,737	4,004	4,270	4,804	5,338	5,872	6,406	6,673	6,939	7,473	8,007
35	2,748	3,297	3,847	4,121	4,396	4,946	5,495	6,045	6,594	6,869	7,144	7,693	8,243

Толщина  
в мм

Ширина в мм

	10	12	14	15	16	18	20	22	24	25	26	28	30
36	2,828	3,391	3,956	4,239	4,522	5,087	5,652	6,217	6,782	7,065	7,348	7,913	8,478
37	2,905	3,485	4,066	4,367	4,647	5,228	5,809	6,390	6,971	7,261	7,552	8,133	8,714
38	2,983	3,580	4,176	4,475	4,773	5,369	5,966	6,563	7,159	7,458	7,756	8,352	8,949
39	3,062	3,674	4,283	4,592	4,898	5,511	6,123	6,735	7,348	7,654	7,950	8,572	9,185
40	3,140	3,768	4,396	4,710	5,024	5,652	6,280	6,908	7,536	7,850	8,164	8,792	9,420
41	3,219	3,862	4,506	4,828	5,150	5,793	6,437	7,081	7,724	8,046	8,368	9,012	9,656
42	3,297	3,956	4,618	4,946	5,295	5,935	6,594	7,253	7,913	8,243	8,572	9,232	9,891
43	3,376	4,051	4,728	5,063	5,401	6,076	6,751	7,426	8,101	8,439	8,778	9,451	10,13
44	3,454	4,145	4,836	5,181	5,526	6,217	6,908	7,599	8,290	8,635	8,980	9,671	10,36
45	3,533	4,239	4,940	5,299	5,652	6,359	7,065	7,772	8,478	8,831	9,185	9,891	10,60

Вес квадратного и круглого железа.  
1 куб. метр. литого железа весит 7850 кг.

Толщина мм.	вес одного пог. метра в кг.		Толщина мм.	вес одного пог. метра в кг.	
	квадратное	круглое		квадратное	круглое
5	0,196	0,154	50	19,625	15,413
6	0,283	0,222	52	21,226	16,671
7	0,385	0,302	54	22,891	17,978
8	0,502	0,395	56	24,618	19,335
9	0,636	0,499	58	26,407	20,740
10	0,785	0,617	60	28,260	22,195
11	0,950	0,746	62	30,175	23,700
12	1,130	0,888	64	32,154	25,253
13	1,327	1,042	66	34,195	26,856
14	1,539	1,208	68	36,298	28,509
15	1,766	1,387	70	38,465	30,210
16	2,010	1,578	72	40,694	31,961
17	2,269	1,782	74	42,987	33,762
18	2,543	1,998	76	45,342	35,611
19	2,834	2,226	78	47,759	37,510
20	3,140	2,466	80	50,240	39,458
21	3,462	2,719	85	56,716	44,545
22	3,799	2,984	90	63,585	49,940
23	4,153	3,261	95	70,846	55,643
24	4,522	3,551	100	78,500	61,654
25	4,906	3,853	105	86,546	67,973
26	5,307	4,168	110	94,985	74,601
27	5,723	4,495	115	103,816	81,537
28	6,154	4,834	120	113,040	88,781
29	6,602	5,185	125	122,656	96,334
30	7,065	5,549	130	132,665	104,195
32	8,038	6,313	135	143,066	112,364
34	9,075	7,127	140	153,860	120,841
36	10,174	7,990	145	165,046	129,627
38	11,335	8,903	150	176,625	138,721
40	12,560	9,865	155	188,596	148,123
42	13,847	10,876	160	200,960	157,834
44	15,198	11,936	165	213,716	167,852
46	16,611	13,046	170	226,865	178,179
48	18,086	14,205	175	240,406	188,815

толщина мм.	вес одного пог. метра в клгр.		толщина мм.	вес одного пог. метра в клгр.	
	квадратное	круглое		квадратное	круглое
180	254,340	199,758	265	551,266	432,963
185	268,666	211,010	270	572,265	449,456
190	283,385	222,570	275	593,656	466,257
195	298,496	234,438	280	615,440	483,365
200	314,000	246,615	285	637,616	500,783
			290	660,185	518,508
205	329,896	259,100	295	683,146	536,542
210	346,185	271,893	300	706,500	554,884
215	362,866	284,994	305	730,246	573,534
220	379,940	298,404	310	754,385	592,493
225	397,406	312,122	315	778,916	611,759
			320	803,840	631,384
230	415,265	326,148	325	829,156	651,218
235	433,516	340,483	330	854,865	671,409
240	452,160	355,126	335	880,966	691,909
245	471,196	370,077	340	907,460	712,717
250	490,625	385,336	345	934,346	733,834
255	510,446	400,904	350	961,625	755,258
260	530,660	416,779			

Вес 1000 м. проволоки в килограммах.

толщина мм.	железо клгр.	сталь клгр.	толщина мм.	железо клгр.	сталь клгр.	толщина мм.	железо клгр.	сталь клгр.
0,14	0,118	0,122	0,60	2,163	2,249	3,1	57,74	60,05
0,16	0,154	0,160	0,70	2,944	3,062	3,4	69,46	72,23
0,18	0,195	0,202	0,80	3,845	3,999	3,8	86,76	90,02
0,20	0,240	0,250	0,90	4,867	5,061	4,2	105,99	110,23
0,22	0,291	0,302	1,0	6,008	6,249	4,6	127,14	132,22
0,24	0,346	0,360	1,10	7,270	7,561	5,0	150,21	156,22
0,26	0,406	0,422	1,20	8,652	8,998	5,5	181,75	189,02
0,28	0,471	0,490	1,30	10,154	10,560	6,0	216,30	224,95
0,31	0,577	0,600	1,4	11,78	12,25	6,5	253,85	264,01
0,34	0,695	0,722	1,6	15,38	16,00	7,0	294,41	306,19
0,37	0,823	0,855	1,8	19,47	20,25	7,6	347,04	360,92
0,40	0,961	1,000	2,0	24,03	25,00	8,2	404,00	420,16
0,45	1,217	1,265	2,2	29,08	30,24	8,8	465,28	483,89
0,50	1,502	1,562	2,5	37,55	39,05	9,4	530,89	552,13
0,55	1,817	1,890	2,8	47,10	48,99	10,0	600,83	624,86

Гвозди везде подсчитаны числом, но в ведомости их следует показать весом. Для перевода приводится таблица для разных сортов гвоздей. Для гвоздей длиной более 10 дюймов на излом добавлять не надо, для длиной 10—7 дюймов добавляется 5% и для меньших 10%. Проволочные гвозди имеют номера по толщине и в каждом номере несколько сортов по длине, каждый сорт длины имеет несколько разрядов по толщине.

Таблица разных сортов гвоздей.

		Сколько гвоздей считается в одном пуде	Какой вес имеет 1000 гвоз- дей
		Штук.	Пудов.
Корабельных . . .	15 дюймовой длины . . . . .	35	28,57
	14 " " . . . . .	40	25
	13 " " . . . . .	45	22,22
	12 " " . . . . .	55	18,18
	11 " " . . . . .	65	15,38
	10 " " . . . . .	75	13,34
	9 " " . . . . .	85	11,76
Полукорабельных {	8 " " . . . . .	100	10
	7 " " . . . . .	120	8,33
	6 " " . . . . .	150	6,66
Для укрепления башмаков на сваях, 4-х дюймовой длины		240	4,17
Заершенных или закреп . . . . .	8 дюймовой длины . . . . .	60	16,66
	7 " " . . . . .	70	14,3
	6 " " . . . . .	85	11,76
	5 " " . . . . .	100	10
	4 " " . . . . .	150	6,66
Петельных, навес- ных или кругло- шляпных . . . . .	8 " " . . . . .	200	5
	7 " " . . . . .	250	4
	6 " " . . . . .	350	2,86
	5 " " . . . . .	500	2
Костылей для укрепления рельсов 7-ми дюймовой длины	4 " " . . . . .	700	1,43
	60	15,15	
Брусковых . . . . .	10 дюймовой длины . . . . .	200	5
	9 " " . . . . .	250	4
	8 " " . . . . .	300	3,33
	7 " " . . . . .	400	2,5
Брусковых и ко- стыльковых . . . . .	6 " " . . . . .	560	1,78
	5 " " . . . . .	800	1,25
	4 " " . . . . .	1200	0,83
	3 " " . . . . .	2000	0,5
Костыльковых . . . . .	2 " " . . . . .	6000	0,16
	1 " " . . . . .	16000	0,062
	7 " " . . . . .	400	2,5
Тесовых и кругло- шляпных . . . . .	6 " " . . . . .	560	1,78
	5 " " . . . . .	800	1,25
	4 " " . . . . .	1200	0,83
	3 " " . . . . .	2000	0,5
	2 " " . . . . .	5000	0,2
	1 1/2 для толев. кровель . . . . .	8000	0,125
Кровельных 3-х дюймовых . . . . .	3000	0,33	
Купорных 2 1/2 " . . . . .	4000	0,25	
Обойных 1/3 " . . . . .	20000	0,05	
Шпалерных 1/4 " . . . . .	30000	0,033	
Подковных . . . . .	3000	0,33	
Гонтовых . . . . .	4000	0,22	
Штукатурных . . . . .	18000	0,077	

Таблица размеров и веса проволочных гвоздей.

Толщина		Длина		Число штук в 1 ящ. (39 фун.)		Толщина		Длина		Число штук в 1 ящ. (39 фун.)	
№№ Вестф. калибра	Миллим.	Линии (12=1 дм.)	Двоймы	Сечения		№№ Вестф. калибра	Миллим.	Линии (12=1 дм.)	Двоймы	Сечения	
				круг- лое ○	ква- драт. □					круг- лое ○	ква- драт. □
24	6	96	8	370	310	18	3,1	33	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3500	2800
		84	7	440	360			30	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3900	3000
		72	6	510	420			36	3	3900	3300
23	5,5	66	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	550	450	17	2,8	33	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4200	3500
		84	7	540	470			30	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4600	3900
		78	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	580	490			27	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5200	4300
		72	6	630	520			24	2	5800	4900
		66	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	680	570			36	3	4300	4000
22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>		60	5	730	620	16	2,5	33	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5000	4500
		54	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	800	670			30	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6000	5100
		72	6	780	600			27	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6800	5700
		66	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	770	650			24	2	7700	6400
		60	5	860	710			21	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	8600	7200
22	4,6	54	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	950	780	15	2,2	30	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6700	6100
		48	4	1030	860			27	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	7500	6600
		72	6	770	700			24	2	8300	7300
		66	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	870	770			21	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9300	8200
		60	5	960	860			18	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	11000	9300
21	4,2	54	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1080	930	14	2	30	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8600	7300
		48	4	1200	1100			27	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9500	7800
		66	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1150	940			24	2	10600	8600
		60	5	1240	1030			21	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	11900	9800
		54	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1380	1200			18	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	13500	12000
20	3,8	48	4	1500	1320	13	1,8	15	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15000	13800
		45	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1620	1430			12	1	18000	16000
		54	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1550	1400			24	2	13000	10400
		48	4	1750	1550			21	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14000	12000
		45	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1900	1650			18	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16500	14000
19	3,4	42	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2050	1750	12		15	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	19000	16300
		39	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2250	1900			12	1	23000	19000
		36	3	2350	2100			24	2	15000	12000
		48	4	2200	2000			21	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	17000	14000
		45	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2350	2200			18	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20000	16500
		42	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2550	2350			15	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	24000	19000
		39	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2900	2500			27	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15000	14000
		36	3	3200	2650			24	2	17000	15500

Толщина		Длина		Число штук в 1 ящ. (39 фун.)		Толщина		Длина		Число штук в 1 ящ. (39 фун.)					
№№ Вестф. калибра	Миллим.	Линии (12 = 1 дм.)	Дюймы	Сечения		№№ Вестф. калибра	Миллим.	Линии (12 = 1 дм.)	Дюймы	Сечения					
				круг- лое ○	ква- драт. □					круг- лое ○	ква- драт. □				
11	1,6	18	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	20000	17000	9	1,3	9	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	65000	55000				
		21	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	23000	19000					80000	67000				
		15	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	27000	23000					8	2 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	90000	76000		
		12	1	32000	28000					8	8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	86000	---		
		24	2	21000	17000					8	2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	98000	---		
		21	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	24000	19000					7	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	117000	---		
		18	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	29000	22000					6	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	180000	---		
		15	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	34000	27000					7	8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	120000	---		
10	1,4	12	1	41000	34000	7	1,1	9	8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	140000	---				
		9	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	52000	43000					7	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	160000	---		
		6	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	78000	57000					6	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	180000	---		
		21	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	30000	26000					6	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	200000	---		
		18	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	35000	30000					5	0,9	6	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	230000	---
		15	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	41000	34000					4	0,8	6	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	270000	---
		12	1	50000	40000										

Англ. №№	Головые гвозди		Англ. №№	Гвозди с круг. головками, шуруп. и подков.		Обойные	
	Линии	Число в ящике		Линии	Число в ящике	Дюймы	Число в ящике
17	18	8500	17	15	11000	1	33000
	15	10500					
	12	13000					
16	15	13500	16	15	13000	7 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	43000
	12	16000					
15	15	16000	15	11	17500	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	50000
	12	19000					
	9	24000					
14	15	17000	15	15	15000	5 <sup>5</sup> / <sub>8</sub>	63000
	12	22000					
	9	29000					
14	15	17000	14	15	19000	8 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	98000
	12	22000					
	9	29000					
14	15	17000	14	15	19000	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	150000
	12	22000					
	9	29000					

Учитывая все эти требования, приступаем к составлению ведомостей.

# ВЕДОМОСТЬ

числа рабочих для постройки .....

№ по- пор.	Наименование специальности и для какой работы	Число ра- боч- чих	Плата одно- му	Стои- мость всех	Приме- чания
1.	Плотников:				
	на стропила и слуховое окно . . . . .	18,89			
	„ обрешетку . . . . .	16,89			
	„ черные полы и потолки . . . . .	66,56			
	„ чистые полы . . . . .	44,65			
	„ двери и ставню . . . . .	2,08			
	„ переборки . . . . .	4,69			
	„ лестницы . . . . .	7,5			
	„ забор с воротами . . . . .	115,92			
	„ люк . . . . .	2			
	„ сарай . . . . .	4,5			
	„ изготовление трамбовок, носи- лок и проч. . . . .	8,47			
„ рамы . . . . .	0,56				
„ ватерклозет . . . . .	0,7				
	всего . . . . .	293,41			
2.	Столяров:				
	на оконн. и двери. рамы . . . . .	37,39			
	„ „ переплеты . . . . .	46,25			
	„ двери . . . . .	136,38			
	„ переборку и проч. . . . .	44,6			
„ паркетный пол . . . . .	147				
	всего . . . . .	411,62			
3.	Каменщиков:				
	на фундамент . . . . .	680			
	„ подоконники и полы . . . . .	7,5			
	„ стены . . . . .	312,04			
	„ пол в подвале . . . . .	5			
	„ изготавл. раствора . . . . .	0,82			
„ прокладку труб . . . . .	2,5				
	всего . . . . .	1007,86			
4.	Печников:				
	на промазку дымов . . . . .	2			
	„ кладку печей . . . . .	44,38			
„ черные полы и потолки . . . . .	78				
	всего . . . . .	124,38			
5.	Штукатуров:				
	на стены и потолки . . . . .	302,55			
	„ карнизы . . . . .	175,06			
	„ оконн. рамы и подоконники . . . . .	18,62			
	всего . . . . .	496,23			
	Перенос . . . . .	—			



№ по пор.	Наименование специальнос и для какой работы	Число рабочих	Плата одному	Стоимость всех	Примечания
	Перенос . . . . .	—			
	на пол в подвале . . . . .	2			
	„ изготовление раствора . . . . .	636,52			
	„ укладку труб . . . . .	2,6			
	„ устройство ванны и Kloзета . . . . .	3			
	всего . . . . .	1475,67			
	Итого на наем рабочих . . . . .				

## ВЕДОМОСТЬ материала, потребного для постройки .....

№ по пор.	Наименование	Количество	Единичная стоимость	На сумму	Примечания
1.	Бревен:				
	7 верхк. (п. с. 85,29+1,1) 3½ сж. шт.	25			
	6 „ ( „ „ 20+9+22,01) 3 „ „	17			
	5 „ ( „ „ 19,2+20,9) 3 „ „	14			
	4 „ ( „ „ 10,1+5+30) 3 „ „	15			
2.	накатшка 3 верхк. (п. с. 9) 3 „ „	3			
3.	брусьев:				
	5×7 верхк. (п. саж. 242) 3½ „ „	69			
	4×5 „ ( „ „ 66,6) 3,7 „ „	18			
	4×4 „ ( „ „ 126,11) 3 „ „	42			
4.	брусков:				
	3" . . . . . пог. саж.	5			
	2½" (592+116+13+25) „ „	746			
5.	аншпугов березовых 2½ приг. шт.	4			
6.	досок дуб. ½", шир. 9", дл. 3 саж. шт.	77			
	„ „ 2½" „ 9" „ 3 „ „	3			
	„ „ 3" „ 10" „ 3 „ „	15			
	„ „ 2½" „ 11" „ 3 „ „	68			
	„ „ 2½" „ 6 верх. „ 3 „ „	12			
	„ „ 2½" „ 5 „ „ 3 „ „	27			
	„ „ 2" „ 5 „ „ 3 „ „	36			
	„ „ 1½" „ 11" „ 3 „ „	12			
	„ „ 1½" „ 10" „ 3 „ „	1½			
	„ „ 1½" „ 5 верх. „ 3 „ „	84			
	„ „ 1" „ 6 „ „ 3 „ „	6			
	„ „ 1" „ 5 „ „ 3 „ „	84			
	„ обрезных 1" шир. 5 верх., дл. 3 саж. . . . . шт.	9			
	Перенос . . . . .	—			

№ по пор.	Наименование	Количество	Еди- ничная стои- мость	На сумму	Приме- чания
	Перенос . . . . .	—			
	досок получистых 2½", шир. 5 верш., дл. 3 саж. . . . . шт.	123			
	„ получистых 1", шир. 4½ верш., дл. 3 саж. . . . . шт.	253			
	„ полуобрезных 2½", шир. 5 верш., дл. 3 саж. . . . . шт.	131			
7.	драни обыкновенной . . . . . „	2205			
8.	камня булыжного . . . . . кв. саж.	168,5			
9.	„ бутового . . . . . „ „	1,1			
10.	плиты лещадной толщ. 1½ и шир. 5 верш. пог. саж. . . . .	6,5			
11.	плиток метлахских 142 × 142 мм. шт.	235			
12.	кирпича . . . . . „	139000			
13.	образцов:				
	обыкновенных стеновых . . . . . „	150			
	„ угловых . . . . . „	50			
	„ карнизных . . . . . „	120			
	полукорыстных стеновых . . . . . „	50			
	„ угловых . . . . . „	18			
	„ карнизных . . . . . „	13			
14.	романцементы . . . . . пуд.	17			
15.	алебаstra сырого . . . . . „	254			
16.	известки гидравлической . . . кв. саж.	0,4			
17.	известки . . . . . „ „	15			
18.	глины . . . . . „ „	1,75			
19.	песку . . . . . „ „	75,5			
20.	труб керамических 6" прямых шт.	30			
	келен . . . . . „	2			
	тройник . . . . . „	1			
21.	железа полосового (для печей) пуд	0,3			
22.	„ кровельного 2×1 арш. 10 фн. „	106,2			
	„ „ 1×1 „ . . . . . „	0,66			
23.	гвоздей:				
	полукорыстных 8" . . . . . „	3,5			
	закреп (4 верш.) 7" . . . . . „	34,5			
	круглошляпных 6" . . . . . „	1,0			
	костыльковых 5" . . . . . „	0,66			
	„ 4" . . . . . „	0,66			
	брусковых 6" . . . . . „	8,0			
	„ 5" . . . . . „	0,5			
	троегес 5" . . . . . „	4,2			
	двоегес 4" . . . . . „	1,0			
	Перенос . . . . .	—			

№ по пор.	Наименование	Количество	Еди- ничная стои- мость	На сумму	Приме- чания
	Перенос . . .	—			
	однотес 3" . . . . . пуд.	0,1			
	кровельных 3" . . . . . "	0,75			
	обойных ½" . . . . . "	0,025			
	"    с фарфоров. шлянк. . . . . "	0,05			
	штукатурных . . . . . "	2,0			
	широкошлянных . . . . . шт.	30			
	луженых 1 ¼" . . . . . "	75			
	медных широкошл. . . . . пуд.	0,15			
24.	костылей 3 фн. . . . . шт.	60			
25.	проволоки стекольной . . . . . фн.	0,5			
	"    кровельной . . . . . "	2,75			
	"    печной . . . . . "	4,5			
26.	шпуров № 4 . . . . . пачек	1			
27.	латуни листовой (по 11, 13 пд.) пуд.	11,13			
28.	свинцу рольного . . . . . "	5,1			
	для спайки . . . . . фн.	21,5			
29.	олова для спайки . . . . . "	11,5			
30.	труб свинцовых ¾ дм. . . . . шт.	1			
	½ " . . . . . "	1			
31.	труб чугунных 6", 9 фунтов . . . . . "	69			
	колен . . . . . "	2			
	переходн. труб . . . . . "	1			
32.	труб железных гальваниз. 2" . . . . . "	5			
	тройников . . . . . "	1			
	колен . . . . . "	6			
33.	пестель				
	на винтах меди. 4" . . . . . пар	52			
	"    "    железн. 3" . . . . . "	10			
	съемных 6" с винт. . . . . "	21			
	"    4" " " . . . . . "	5			
	для ворот с винт. и гвозд. 20 фн. . . . . "	2			
	для сарая на крюках . . . . . "	1			
	дверных . . . . . "	5			
34.	сруб				
	железных 3 фн. . . . . шт.	45			
	дверных . . . . . "	2			
35.	колец железных для трамбовок . . . . . "	2			
36.	завдвижек				
	дверных железн. верхн. и нижн. пар	6			
	"    "    медных . . . . . "	8			
	с кольцами для дверей . . . . . шт.	3			
37.	стремянки 3 фн. . . . . "	12			
	Перенос . . .	—			

№ по пор.	Наименование	Количество	Единичная стоимость	На сумму	Примечания
	Перенос . . . . .	—			
38.	засовов для ворот с пробоями . шт.	1			
39.	крючков с пробоем . . . . . „	1			
	„ петель . . . . . „	1			
	дверных с петлей . . . . . „	3			
	ветровых с пробоем . . пар	17			
40.	шпингалетов для летних рам . шт.	13			
	„ зимних „ . . . . . „	13			
41.	фрамужных приборов . . . . . „	13			
42.	дверных головок . . . . . пар	2			
43.	замков врезных с прибором . . шт.	15			
	висячих с ключем . . . . . „	3			
44.	дверец топочных . . . . . „	4			
	паровых и прочищальн. шт.	4			
	для труб . . . . . „	3			
45.	вбюшек с прибором . . . . . „	3			
46.	засовов печных, чугуна, средн. „	2			
47.	решеток печных чугунных . . . „	1			
48.	плита о 6 камфорках, 1½×1 арш. „	1			
49.	шкаф духовой с дверцами, шир. 10 верш. . . . . „	1			
50.	ванна медная, дл. 2 арш. . . . . „	1			
	коробка с 2 кранами к ней . . . „	1			
	спусковая пробка с цепочкой . „	1			
51.	печь ванная выс. 3 арш., диам. 1 арш. . . . . „	1			
52.	раковина с краном и трапом . . . „	1			
53.	горшок ватерклозетный с набором „	1			
54.	писсуар с краном . . . . . „	1			
55.	стекло оконных				
	32×13 вершк. листов	52			
	24×21 „ „	32			
56.	белил свинцовых . . . . . фн.	40			
	„ цинковых . . . . . „	45			
57.	зильберглету . . . . . „	10,25			
58.	сурику . . . . . „	244			
59.	охры светлой . . . . . „	49,25			
60.	крупку . . . . . „	6,25			
61.	умбры . . . . . „	2,3			
62.	сажи голландской . . . . . „	1,0			
63.	мелу плавленого . . . . . пуд.	8,0			
64.	крахмалу . . . . . фн.	75			
65.	гарниусу . . . . . „	0,1			
	Перенос . . . . .	—			

№ по пор.	Наименование	Количество	Единичная стоимость	На сумму	Примечания
	Перенос . . . . .	—			
66.	нататыри . . . . . фн.	0,75			
67.	смолы . . . . . пуд.	10,5			
68.	пику (вару) . . . . . "	5			
69.	масла конопляного . . . . . "	9,6			
70.	сала говяжьего . . . . . "	2,25			
71.	пемзы . . . . . фн.	1			
72.	клею столярного . . . . . "	113			
	малярного . . . . . "	20			
73.	обоев 10 верхк., 12 арш.				
	хороших кусков	50			
	простых "	42			
74.	бордюра				
	хорошего аршин	70			
	простого "	60			
75.	бумаги на подклейку обоев листов формата писчей . . . . .	2310			
76.	ремней кожаных для обивки двери . . . . . пог. арш.	17			
77.	басона . . . . . " "	33,5			
78.	клеенки . . . . . кв. арш.	4,75			
79.	сукна шириной 2 арш. пог. арш.	4,7			
80.	войлока . . . . . кв. арш.	381			
81.	пакли . . . . . пуд.	15,5			
82.	пряди пеньковой смоленой . . . . . фн.	73,5			
83.	ветоши . . . . . "	1			
84.	угля древесного . . . . . четв.	0,25			
85.	воды . . . . . бочек	866			
86.	дров . . . . .	—			
	Итого . . . . .	—			из строительного мусора

На основании подсчетов по этим двум ведомостям составляется, наконец смета всех расходов в таком виде:

### ОБЩАЯ СМЕТА расходов по постройке

№ статьи расхода	Наименование статьи	Сумма	Примечания
1.	Наем рабочих . . . . .		
2.	стоимость материала . . . . .		
3.	технический надзор . . . . .		
4.	вознагражден. за составление проекта и предвиденные расходы . . . . .		
	Итого . . . . .		



Объемы не: 1) Ведомость числа рабочих, 2) Ведомость материала, 3) План, фасад и разрез дома, 4) План, фасад и разрез сарая.



2-215.874

EESTI RAHVUSRAAMATUKOGU



1 0100 00154029 9