

Р 133219

НА ДОМ
НЕ ВЫДАЕТСЯ

У. П. У.

Инженерное искусство.

лекции

Провер. 1935

проф. М. М. Терешинского.

ПРОВЕРЕНО
1952

Основанія.

1892-93гг.

Р 133219

ПРОВЕРЕНО
1945

Основания.

По отношению къ устройству основаній различаютъ следующие роды грунта :

1) Скала : самый хороший грунтъ, если не состоитъ изъ породы, подверженной выветриванию. При толщине въ 3 mtr. она можетъ выдерживать какое угодно сооруженіе, только надо изсѣдывать не имѣетъ ли она какихъ нибудь прослоекъ, способныхъ образовывать поверхность сползания.

2) Песокъ представляетъ для фундамента прочное основаніе, если толщина слоя не менѣе 4-6 mtr.

Вода принадлежитъ :

а) гравій-образуетъ прочный грунтъ. При достаточной толщине слоя и когда онъ со всехъ сторонъ окруженъ прочнымъ грунтомъ, то для фундамента достаточна глубина 1-1,5 mtr. Вода, особенно проточная, действуя на него имѣетъ вредное, уменьшаетъ его прочность.

б) мелкій песокъ - при равномерности значительномъ протяженіи можетъ нести тяжелыя сооружения. Но если какая нибудь обстановка вызываетъ на него грунтовая вода, то его прочность уменьшается.

Основанія.

имается еще больше, чтобы прогнать грубую пещу.
Песок, который имеет быть размыт или раз-
дуть вытравить, принадлежащий к непрочным грун-
там.

3) Понгарная и обыкновенная глина и
мергель. - Хороший грунт при толщине 2,5-3 м
и при совершенно чистой воде.

4) Чернозем - поддается вытравливанию, по-
тому всегда должно быть утрамбовано.

5) Бюстистый и торфяной грунты
предусмотреть уплотнения, если его толщина так же зна-
чительна, то прогнать грунт не имеет быть до-
стигнуть.

6) Насыль - негодный грунт для постройки
сильных мостов, требует искусственного уплот-
нения, если не удастся довести до прогнать грунта.

Основание фундамента должно возводи-
ться перпендикулярно к линии того давле-
ния, которое оно должно выдерживать и иметь
достаточную величину, чтобы грунт мог вы-
держивать это давление без вреда. Для площади
внизу надобности увеличивают ширину
основания, укрепляют или обрешивают, или распо-
лагают его на достаточной ширине сего для
или употреблением обрешивать сводов, или

другими средствами.

Центр сопротивления основания, т.е. точка/через которую проходит равнодействующая давления не должна выходить из предельных, которые будут указаны ниже.

I Основания в сухом грунте. Основания на скалистом грунте.

При сооружении фундамента на скалистом грунте должны быть выполнены следующие работы:

- 1) устранить все рыхлые и впадины привнесенные части скалы;
- 2) приготовить на скале ровную плоскость или ряд ровных плоскостей в виде ступеней, перпендикулярных или почти перпендикулярных к давлению;
- 3) ямы или углубления в скале затопить бетоном или бутовой кладкой;
- 4) для лучшего распределения давления полезно иногда покрыть скалу слоем бетона, который толщина в существующих сооружениях колеблется между 0,1 и 2 метрами.

Давление на бетон и в любом случае не должно превышать $\frac{1}{8}$ веса того давления, которое раздвигает грунт скалы. Камень

раздвигается с помощью следующих направлений :

защелка	840	} килограммов на 1 квадратный сантиметр.
гранит	770-900	
сепит	830	
красный песчаник	690	
сидант	220-250	
известняк	600	
красный доломит	500	
сидант	210	

В сущности говоря, сопротивление давлению фундамента на скелет, который краснеет = красноты самая хорошая алая кирка = 10, на красный бетон при толщине слоя в 6 футов - 3, а на красный песчаник под бетоном 2 кв. на 1 кв. см. Последнее число принадлежит самой мягкой породе, которую еще можно приложить к скелету.

Разстояние центра сопротивления фундамента от центра тяжести площади его основания определяется тем же условием, что и нагрузка, но в каком бы направлении не должна подвергаться растяжению.

Если означить терезь :

P - площадь основания

R - разстояние центра тяжести этой площади

до ребра касания, наибольшего удаленного от центра сопротивления.

b - поступит ширину основания, в том же направлении.

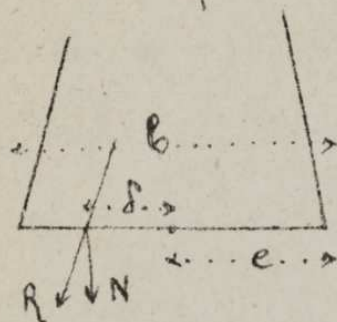
J - момент инерции этой фигуры по отношению к нейтральной оси, перпендикулярной к плоскости давления.

δ - искомое наибольшее отклонение центра сопротивления от центра тяжести площади основания.

N - нормальное давление

M - изгибающий момент,

то напряжение в d равно



$$\kappa = \frac{N}{F} - \frac{Me}{J}$$

или так как $M = N\delta$, то

$$\kappa = N \left[\frac{1}{F} - \frac{\delta e}{J} \right]$$

Тогда κ не было отрицательно,

гранично

$$\frac{1}{F} - \frac{\delta e}{J} = 0$$

$$\delta = \frac{J}{Fe}$$

откуда

Так как F , J и e суть функции ширины b и высоты H $J = \alpha b^4$; $F = \beta b^2$ и $e = \gamma b$, то

$$\delta = \frac{\alpha b^4}{\beta \gamma b^3} = q b.$$

Для прямоугольного сечения, которого $\gamma = 1$:

$$J = \frac{b^3}{12} \quad \text{и} \quad e = \frac{b}{2}, \quad F = b$$

поэтому $\delta = \frac{1}{6} b$,

т. е. центр сопротивления S не должен выходить из средней трети ширины основания.

Основания въ сухомъ землестоянъ грунтъ.

Въ грунтъ, въ которомъ можно разсчитывать, что одною сопротивленія трения достаточно для противодѣйствія давлению софузненія. глубина основаній опредѣляется слѣдующими выраженіями, въ которыхъ:

x — глубина основанія

γ — вѣсъ одного кубическаго метра земли

φ — ея коэффициентъ тренія

I Случай. Вѣсъ софузненія распредѣляется равномерно на еѣ основаніе. Если K_0 — давленіе на единицу площади основанія (которое не должно быть больше прочнаго сопротивленія или допущеннаго давленія грунта) центръ сопротивленія проходитъ черезъ центръ тяжести площади основанія (центръ сопротивленія проходитъ черезъ центръ тяжести площади основанія, т. е. $\delta = 0$), то

$$\frac{\gamma x}{K_0} \geq \left(\frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} \right)^2 \dots \dots \dots (1)$$

II Случай. Если $\delta \neq 0$ и означимъ чрезъ K_1 — наибольшее, K_2 — наименьшее и K_0 — среднее давленіе на единицу площади основанія, то должны быть выполнены условія:

$$\frac{\gamma x}{K_1} \geq \left(\frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi} \right)^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{\delta x}{K_2} \leq 1 \quad \dots \dots \dots (3)$$

Из этих условий получим следующее отношение предельных давлений K_1 и K_2 и соответствующая величина δ

$$\frac{K_1}{K_2} \leq \left(\frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi} \right)^2 \quad \dots \dots \dots (4)$$

$$\delta = q \cdot b \cdot \frac{K_0 - K_2}{K_0} \quad \dots \dots \dots (5)$$

где

$$q = \frac{\gamma}{F \cdot e \cdot b}$$

Если ширина основания симметрична относительно нейтральной оси, то

$$K_0 = \frac{K_1 + K_2}{2}$$

и $\frac{\delta x}{K_0} \geq \frac{(1 - \sin \varphi)^2}{1 + \sin \varphi} = 1 - \frac{2 \sin \varphi}{1 + \sin^2 \varphi} \quad \dots \dots \dots (6)$

$$\delta = q \cdot b \cdot \frac{K_1 - K_2}{K_1 + K_2} = q \cdot b \cdot \frac{2 \sin \varphi}{1 + \sin^2 \varphi} \quad \dots \dots \dots (7)$$

δ и φ для различных грунтов даны в соответствующей таблице.

Роды грунта			Вместе с полюсным отклонением	Взрос 1 кубическ. метра в кгр.
Горючие	Рыхлый	Сухой	40°	1420
		Естественно сырой	45°	1580
		Насыщенный водой	30°	1800
	Уплотненный	Сухой	42°	1680
		Естественно сырой	65°	1880
Основания				Лист

Глина	розовая	Сухая	40°	1500
		Естественно сырая	45°	1550
		Насыщенная влагою	30°	2040
	чирокотная	Сухая	42°	1790
		Естественно сырая	70°	1850
Песок.	Гравий	Сухой	35°	1640
		Естественно сырой	40°	1770
		Насыщенный влагою	30°	2000
	француз	Умеренный	45°	1770
		Крутой	30°	1770

Основания въ противѣ землетрясенья
и цунами.

Вода принадлежитъ : твердая глина , сухой
мелкій французъ и сухой мелкій песокъ , т.е. мате-
ріалы обладающіе болышествомъ трясинъ и не под-
верженные опасности , что уже признается элементомъ
быть удобнѣе для ствiенія цунами воды
Въ такомъ случаѣ рѣдко забавляетъ много приде-
лать къ предвзвѣженію французамъ , потому что
гидрология , которая нужна для того , чтобы под-
основанія дома водонепроницаемы отъ вреднаго дѣйствія
мороза и сухой погоды почти всегда болыше той

какая получается из этих формул. В странах с умеренным климатом принимают за наименьшую глубину фундамента для пещы 1 мтр., а для шпиль 1,25 мтр. В северных странах подвергается большим колебаниям, как в Северной России, эта глубина не должна быть менее 1,25 ; 1,5 и 1,9 мтр., смотря по суровости климата. Где-либо вода, которая могла бы просачиваться к фундаменту, следует отводить дренажными канавами (устройство см. в отделе "Осушение выемок"); когда нужно, то и в подполье основания устраивают дренажные канавы или дренажные трубы.

Наибольшее допускаемое давление на прочный грунт принимают 1 до 1,6 кг на 1 кв. см.

При определении ширины подошвы основания принимают за правило, что эта ширина должна равняться: в фаянзе - поперечная взятая по ширине кладки, в песке и в твердой глине - удвоенной поперечной кладки, лежащей на фундаменте.

Основания в мягком грунте.

В этом случае определяют глубину & основания и ширину его в по формулам 1-6. При возможности, также прежде всего присутствовать

изготовлению ямы основания, хорошо уплотнить грунт, тогда его сопротивление повысится и увеличится.

Можно также, какъ при сооружении насыпи въ слабыхъ грунтахъ можно вырыть яму и затопить ее пескомъ или бетономъ, тогда лучше распределить давление и перенеситъ его на более прочный и глубокий слой слабого грунта.

Тогда получить глубину H , означивъ ее реде K , - наибольшее давление сооружения у подошвы основания въ клгр. на 1 кв. метр. При определении этой величины надо, когда яму затопить пескомъ, принять за' несекость, на которую распространяется давление, площадь кладки у подошвы основания. Когда яму затопить бетономъ то за эту площадь можно принять всю площадь бетонного пола, если разстояние крайнихъ реберъ бетона отъ реберъ подошвы кладки не больше толшины бетонного пола.

γ - весь въ клгр. 1^{го} куб. метра материала, который яма должна быть затоплена, тогда песка около 1440 клгр., а для прочного бетона 2080 клгр.

γ_1 - весь одною кубической метра мягкой земли.

ρ_1 - учесть ее естественную опрессу (увеселение)

и поворачивать

$$\frac{1 - \sin \vartheta}{1 + \sin \vartheta} = \gamma$$

то излучающая антенна будет излучать

$$R = \frac{R_1 v^2}{\delta - \delta v^2} \dots \dots \dots (8)$$

Засылку антенны следует производить с помощью по-
щиков около 0,3 mtr. и плотно упрямдывать.

При упрямдывании антенны достигается такое излучение,
что и при упрямдывании, если будут достигнуты антенны с
высоты не менее 3 mtr.

Когда антенна запитана нескоро, то на нее можно
попытаться соорудить нечто такое же, как и антенна,
какой на натуральную антенну нескоро излучать.

Когда антенна запитана антенной, то ее сооруже-
ние можно продолжать пока антенна достигнет
покрытия и можно обратить внимание на
то, чтобы давление на антенну и в ка-
ком-либо месте не было больше $\frac{1}{8}$ части
его сопротивления при раздвигании
т.е. $\frac{26}{8} = 3 \text{ клгр}$ на 1 кв. см.

При сооружении и монтаже антенны, напр.
охлаждения и прог. распределения груза на уве-
личенную площадь достигается поперечное
обращение сводов под антеннами, если то-
ко эти своды очень точно и аккуратно.

Если проводными координатами и звуковыми ква-
лификациями доказано, что под твердыми сетями

находится мягкий, то нужно повторить ур-ие (1). Будет ли, вычисленная ур-ие (8), кубика достаточна для безопасности фундамента. Когда прочный слой состоит из слабой скалы, то давление K_1 , производимое давлением, обусловленным весом сооружения, на мягкий грунт, может быть определено по той же формуле, что и в случае бетона. Этот способ дает возможность достаточную прочность.

II Основания в мокром грунте.

При определении давления фундамента, находящегося отчасти в воде, нужно принять во внимание, что его вес уменьшается на вес воды, объем которой = объему находящейся в воде части фундамента, т.е. принимается, что каждый кубический метр находящейся в воде части, меньше на 1000 кг. его действительного веса.

Основания на деревянном ростверке. Эти основания употребляются, когда мягкий грунт пропитан водою. Лучшим деревом для ростверка считают дуб и вяз. Для сооружения ростверка берутся бревна 25-30 см. в диаметре и образуют из них решетку.

шету, покрывающую площадь подшивки основания. Разстояния между рядами от 1 до 5 м. (фиг. 1, 2, 3, 4, 5).

Перекрывающиеся балки соединяются между собой поперечными или поперечными скреплениями, пространства между ними заполняют брусом или бревном и на них кладут настилку из брусков поперечного 7,5-10 см., на которой возводят шпандар.

Эти рабберки состоят из двух или более рядов брусков, которые соединяют между собой гвоздями. Деревянные рабберки



должны быть поперечно скреплены гвоздями, в противном случае они скоро сгниют. В

Англии употребляют иногда железные или стальные рабберки.

Массив из свай: короткая сваи употребляют для уплотнения сыпучего грунта.

Их изготовляют из круглого дерева, поперечного 15-20 см. и длиной 2-4 м. и забивают попарно так близко друг к другу, как это позволяет грунт. Сначала забивают крайние ряды и переходят от них постепенно к середине. Образованную таким образом

плотную массу из грунта и свай можно относительно ее объема и нагрузки рассматривать, как одну такую же массу, которая занесена бетоном. На головы свай, которые устраиваются на одной высоте, устанавливается деревянный ростверг или свой бетон или обваловка (рис. 6 и 7).

Основная свая действует как опора на которую лежит здание. И ее забивают до такой глубины, чтобы своими концами она на некоторую длину погружалась в прочный грунт; где погружение не может быть достигнуто, там она сопротивляется погружению одним трением о грунт. Когда же длина недостаточна, то ее сращивают указанными на рис. 8 и 9 способами.

За допускаемое погружение свай можно принять: для свай забитых до прочного грунта: 70 кг. на 1 кв. см. веревки стяжки.

Для свай, держатся в мягком грунте одним трением 14 кг. на 1 кв. см. веревки стяжки.

Диаметр свайных свай от 25-50 см.; он никогда не должен быть менее $\frac{1}{20}$ ее длины. Разстояние свай от середины до середины средним

числом 1 mtr и резко делается менее 0,5 mtr. Наилучший материал для основы свай — это вада и возможности прямого роста; кору удаляют, а дрова и грубые вставки отрубают. Свай надо забивать толстыми концевыми вилами. На этом конце отсечь вилы острие, длина которого = $1\frac{1}{2}$ — 2 раза взятому диаметру сваи. Если в грунте находятся камни или другие твердые материалы, то острие снабжают жестким или из упругих замаскированных, который прикрепляются к сваям гвоздями (фиг. 10, 11). Вось такого замаскированного приблизительно $\frac{1}{100}$ веса сваи.

Чтобы верхний конец сваи не разломался от ударов бабы, его снабжают жестким или из упругих замаскированных, который прикрепляются к сваям гвоздями (фиг. 10, 11). Вось такого замаскированного приблизительно $\frac{1}{100}$ веса сваи.



Употребляемая для забивки свай баба имеет различные устройства. Простейшая из них ручная баба весом около 400 кг, которая движется между двумя деревянными направляющими. На бабе прикрепляют один конец толстого каната, называемого „лопарем“, перекинутую через шкив, укрепленный вверху стоек. В другом конце каната привязываются тонкие веревки, называемые „комками“, окончивающиеся костыльками. За каждую концы тя-

Основания

Лист 3.

нетъ одноврежденій ; на одною обыкновенно поминаютъ 20 клгр. веса зада. Все рабочее одновременно поднимается задъ до высоты 1-1,5 mtr. и затемъ по данному знаку все одновременно ее пускаютъ падать на сваю. Опытами получено, что работа идетъ всею чашеимъ, если рабочие носятъ каски изъ 3^е - 4^е минутъ отдыхаютъ и тогда они могутъ въ день произвести 4000-5000 ударовъ.

При машинномъ копры зада весомъ 400-500 клгр. идетъ вверхъ чаше, за которое зацепляется крестовый или клинъ, прикрепленный къ концу каната ; задъ поднимаютъ на высоту 3-5 mtr. при этомъ когда чаше употребляютъ шпиль (кабестанъ). При конце подъема веревки, концы каната входятъ между двумя наклонными рельсовыми, которые раздвигаются клинъ и зада падаетъ ; затемъ клинъ опускаютъ и онъ устрояется такъ, что при вступлении чаше сцепляются съ клиномъ. Шпиль приводитъ въ движение механизмъ или паровой силой.

Иногда употребляютъ для задвиги паровой силой, а также машину подобную паровой силе, но движущуюся сзади въ возду-

кошк. Врѣмя зады при употребленіи этихъ спанинъ
= 1000 - 1500 клгр.

Концы съ взрывами изобрѣтенны американинцемъ
Shaw. На верхнемъ концѣ свои расположена ту-
чиная маленькая мортира. База вращается
700 - 1200 клгр. движется между стойками и
используетъ силу поршня, соответствующую
пружѣ мортиры, которой діаметръ 15 см,
а длина 62 см. Баду поднимаютъ вверхъ,
что она захватывается особымъ крючкомъ и
останавливается, въ мортиру дросируютъ патрон
и пускаютъ баду. При паденіи последний поршень
ее скоро и со значительной силой сжимаетъ воздухъ
въ мортирѣ, отчего онъ настолько разогревает-
ся, что пороховъ взрывается. Фактически въ стрѣ-
ла бада поднимается вверхъ и захватывается
вверху крючкомъ. Затѣмъ дросируютъ въ мори-
ру новый патронъ, разувляютъ баду и т.д.
Если означить стоимость задыки взрывного
конуса черезъ W, тарового черезъ P, машинного
черезъ M и ручного черезъ R, то эти стоимости
находятся приблизительно въ соотношеніи:

$$\frac{W}{P} = \frac{M}{R} = \frac{6}{7} : \frac{28}{42}$$

Отношеніе капиталовъ, затраченныхъ на изобрѣ-
теніе, приблизительно следующее:

$$W : P : M : R = 20 : 45 : 2 : 1$$

Свая вводится в грунт вертикально и не поворачи-
но, смотря по направлению наклоненного откоса
кофра. Направление свай должно быть параллельно
но тону давлению, которое будет на них оказываться.

Если сваю нужно задеть ниже горизонта воды,
то на нее насаживаются древко, кады вается под-
дашкой.

Свая считается достаточно взятой, если от 30
ударов дады весом 400 клгр. при высоте паде-
ния 1,5 мтр. она погружена не больше чем на
5 мтр, т.е. от 30 ударов, которое такое
механическое действие $= 30 \times 400 \times 1,5 = 18000 \text{ клг. мтр}$

Если означить чрез:

W - вес дады в kilogr.

h - ее высоту падения в см.

X - глубину, на которую свая вошла в грунт
от последнего удара в см.

P наибольший груз который она сможет вы-
держать, не погружаясь в клгр.

S - площадь сечения свай в кв. см

l - длину свай в см.

E - ее коэффициент упругости в kilogr. на кв. см.
то действие удара расходуется след. образом:

$$Wh = \frac{P^2 l}{4 \epsilon \delta} \text{ (для свая свай)} + P \alpha \text{ (для погружения)}$$

сводительно :

$$P = \sqrt{\frac{4 \epsilon \delta W h}{l} + \frac{4 \epsilon^2 \delta^2 \alpha^2}{l^2}} - \frac{2 \epsilon \delta \alpha}{l}$$

Обыкновенно свай забивают наестом, тогда P — вычисленное по этой формуле равно 150-210 клгр. на 1 кв. см. площади δ , а так как ее нагрузка бывает 14-70 клгр. на кв. см., то коэффициент прочности для погружения = 3-10. Коэффициент прочности свая дерева не должен быть меньше 10.

Свай выдергивают, когда это бывает нужно гидравлическими прессами, или разбивают их динамитом.

Когда прогнать грунт, в котором окажутся свай, находясь под столь малым давлением, что можно сомневаться о боковой устойчивости свай, то окружают их каменной отсыпью. Когда забивка грунта свай кончена, срезают концы, для укладки ростверка на предельной высоте. Затем вокруг головки свай вынимают мягкий грунт на глубину 1-1,5 метра и вынутую землю засыпают бетоном, который заливают слоем не толще 30 см. На головке свай накладывают шпиль, которые вводят в брусья ростверка, состоящую

из продольных и поперечных досок столетия 25-30 см. в квадрате, которая на перекрестках сращиваются.

На ростверк приходится настилка из досок толщиной 7,5-10 см., а катанки ростверка застилаются до высоты настилки изравнительными досками.

Крайняя доска ростверка располагается обычно так, чтобы образовать, что называется, вершину поверхности, которая в одно время горизонтально с настилкой, которая входит в нее в одно время (пер. 12, 13).

Если можно задеть в скам, для чего нужно в поперечной изготовить дыры, диаметра пеньков сечением диаметра свай.

Цепные сваи имеют вид трубы. Это в настоящее время задумки они не могут быть повреждены, а кладутся на шпалы сверху деревянную подставку, на которую падает вода.

Винтовые сваи ввинчиваются в грунт; они бывают деревянные или металлические, что бывает можно вращать, должно быть цилиндрические или по крайней мере в сечении. Винтовая гайка укрепляется на шпалы сваи и бывает цепная;

нартъзъ обыкновенно не имѣетъ болѣе одного обо-
рота ; ея діаметръ отъ 2 до 8 разъ болѣе
діаметра сваи , а высота хода $= \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ діаметра на-
ртъза . Сваи закручиваются обыкновенно такими
образомъ , что сила людей или лошадей дей-
ствуетъ не непосредственно на рычаги , выходя-
щіе изъ верхней части сваи . (срис. 14, 15, 16, 17)
При сооруженіи опоръ шоссейно-дорожныхъ мостовъ
въ Индіи ввинчивали сваю посредствомъ четырехъ
рычаговъ , каждый длиной 12 mtr . къ которымъ де-
ли припраснены 8 вѣсовъ ; винты которыхъ діа-
метръ 1,4 mtr нагружены грузомъ въ 7 kgr на
1 кв. см. горизонтальной поверхности винтовой
нартъзы , не считая лежащую на нихъ землю
и воду . Сваи ввинчены на глубину 6-14 mtr въ
грунтъ , поэтому давленіе грунта равно 1-2 kgr
на 1 кв. см. , такъ что вся нагрузка сваи въ 7-8
разъ болѣе вѣса , лежащаго на ней грунта .
Въ рыхломъ грунтѣ употребляютъ вѣнцы
винта кружкомъ съ радіальными ребрами стигу
(срис. 18, 19) . При вращеніи сваи эти ребра раз-
рыхляютъ песокъ , который водою , накачиваемую
въ трубку Т , разгоняется изъ подѣ сваи въ
стороны .

Шпунтовая сваи суть плоскія сваи , кото-

рыя задиваюцца внаступно дзгунь возгн дзгунь, такъ
што онъ абразцуюць вертывальную или почти верти-
кальную стовбу, цгбав которой есмь пренамнво-
ванъ маатеріалу фундамента расхаджцца въ сто-
року, или заццнцать ея отъ подмыва. Шпунто-
выя стовбы стовбы изгнотываюцца изъ дерева
или шенгза.

Деревяныя шпунтовыя сваи (фиг. 20, 21,
22, 23) сунть дзгунь тавццнкая $1\frac{1}{2}$ - 25 см (обычно-
венно 15 см) шпунтую въ одну узкую грань углубле-
нне (шпунты), а съ другою соотвгтствующою чггу-
зкою вгостують. На нижнемъ концъ онъ кшнотдра-
ко заостраюцца, а въ каменистости грунтов снад-
жаюцца шенгзными замкнками (фиг. 24, 25).
Когда предцетца окрццнть пространство шпун-
товой стовбой, то сперва задиваюцца направлю-
цця сваи, т.е. дашнныя прамццнныя сваи на равныхъ
разстояннхъ дзгунь отъ дзгунь въ 2-3 мтр; нзъ за-
диваюцца на такую же шгднцу, какъ и дзгунь кру-
тны сваи.

Вдальн верхннхъ концовъ направлюццхъ сваи
нзъ обхвгтываюцца стеванками (фиг. 26), кото-
рыя вгудалоцца въ ннзъ настолько, штобы шен-
гц нннн оставалася промежуткомъ, равномъ тол-
щннн шпунтовой сваи и соединяюцца нхъ краемъ

того попережным доитам.

Свалки суть горизонтальные брусья сечение 1,25-15 см въ квадрате. Когда шпунтовая свая выходитъ краемъ тѣмъ изъ грунта болѣе, чѣмъ на 2 или на 3 метр., то употребляются краемъ тѣмъ другая пара р свалокъ вънизу грунта.

Шпунтовая свая задвигается на глубину равную прибавителю половины глубины направляющей сваи, нажимаея со свай, движущихся въ направляющую и переходя въ среднюю, такъ что послѣдняя средняя действуетъ, какъ киль, прижимающая сваи ерѣвко другъ къ другу.

При шестовныхъ шпунтовыхъ сваяхъ, направляющая свая движется треугольникомъ или П образное сечение (рис. 27, 28, 29). Массы же формы шпунта и шпунтовая свая; и въ доковомъ рами устройстве такъ же образуютъ, что одна заходитъ за другую, а концы делаются кильобразными.

Бетонныя основанія

между деревянными или шестовными шпунтовыми сваями.

При основаніяхъ этого рода сооруженіе состоитъ изъ бетонной массы, окруженной деревянными или шестовными сваями въ видѣ ящи-
Основанія.

ка.

Бетонная конструкция и шпунтовую створку, которую скрепляют соответственно поперечными и диагональными раскрепками и севальками, чтобы они могли выдерживать давление газа и воды снаружи и давление бетона, пока они еще открыты изнутри. Бетонные вставки берут из пространства между створками из легкой смеси.

Бетонные шпунты готовят из гравия и раствора обыкновенно таким образом, что объем гравия и песка берутся равные мелкимрантскому объему извести; его перемешивают руками или машинами.

Основной гидравлический бетон готовят из щебенки диаметра 3-5 см, в которую приготавливают гидравлического раствора количество, чтобы было для заполнения промежутков. Отношение определяют каждый раз опытами; оно колеблется между предельными.

1 часть (по объему) щебенки на 1 часть (по объему) раствора
2 " " " на 1 " "

Объем бетона, когда он окончательно открыт, $\frac{5}{9} - \frac{5}{8}$ объема материалов, из которых он приготовлен.

Когда лая основания свободна от воды, то де-

можно напосаить своимъ тиснениемъ 0,3 mtr и
каждой своей пачкой тиснениемъ или отпечаткомъ
ею съ высоты 3 mtr. Прямое тиснение должно будетъ
нагружать нити подогреть, чтобы они доста-
точно окрѣли.

Шпунтовая стѣнка обивается изломлениемъ для
детона шпунта и крошечной зашивкой съ отъ
подогрѣвания (фиг. 30).

Иногда соединяются детонировъ массивъ съ основ-
нымъ своимъ, какъ указано на фиг. 31.

Железные трубы основанія

состоятъ изъ вертикальныхъ цилиндровъ и цилиндровъ,
которые закрываютъ детонировъ или дуть-
вой кладкой. Первоначально трубы погружены то-
лько образцы, что закрываютъ ихъ сверху нити
крышкой и устанавливаемъ на дно реки. Забивая
выкачиваемъ изъ нея воздухъ, всасываемъ же воду изъ
ямы, удерживаемъ въ трубу и разрабатываемъ ма-
териальную часть трубы, отчего она представляетъ своего
рода погружаемую.

После этого снимаемъ крышку, выкачиваемъ изъ
трубы воду, удаляемъ изъ нея материалъ, после
чего опять ее закрываемъ и выкачиваемъ воздухъ; это

повторяли до тех пор пока труба не погрузи-
лась на предельную величину. Этот способ оказы-
вается удобным только в случае равномерного
упругости, какой вообще редко встречается, поэтому
он теперь совершенно вытеснен пневматиче-
ским способом, при котором воздух не сжат
наоборот, но наоборот сжимают.

Пневматический способ основания изобретен све-
дскими на фиг. 32.

Канал опрокинутый вверх дугой, не имеет
низи дугой, но оканчивающийся здесь остро-
м ребром, врезывающимся в грунт. Этот
канал называется кессоном. От верхней части
кессона выходит труба tt , оканчивающаяся над
горизонтом воды камерой L , наз. колоколом.
В колоколе помещена коромысло S , наз. воздушной
машинкой, выходящая из трубы наружу;
она имеет в верхней и нижней части кольца
отверстия, закрытые дверцами, открывающимися
вниз, такой величины, что через них могут легко
проходить рабры и сосуды, служащие для перекачки
добываемого грунта. Труба tt соединяется
с воздушным насосом, помощью которого нака-
чивается воздух в L , t и K (пространства, напои-
ленные сжимаемым воздухом зашифрованы).

Оттески кессона иногда поднимаются вертикально выше горизонта воды, чтобы получить свободное от воды пространство для укладки опоры. Кессон имеет в горизонтальной проекции форму опоры. Сперва опускают кессон только на шпиль опоры на дно реки, так что кессон врезается ребрами в дно. При употреблении коузов K и T увеличивают его высоту заранее приготовленным коузом из шпильной оплетки, а также высоту труды T по шпиль погружения кессона таким образом, чтобы концы находились постоянно над горизонтом воды. Затем накачивают коузов L с помощью S . После этого приводят насос в движение; таким образом накачивается воздух и вытесняется вода из K и T . Когда вся вода удалена, в кессон входят рабочие с гидравлическим оборудованием: красят упомянутые ранее отверстия, закрывают дверцами, шлюзы и некоторые еще малые отверстия 1 и 2 закрываются краями; если шлюз наполнен сжатым воздухом, то закрывают край 1 и открывают край 2, вследствие чего из шлюза выходит сжатый воздух наружу. Затем открывают дверцы A , рабочий входит в шлюз S , закрывают дверцы A и край 1 и от-

крывають крапъ в , вслѣдствіе чего много опять напослается существенн. воздуженіе.

Затѣмъ работн отравленно двери в и вводятъ черезъ труднѣй т , посредствомъ цѣпосной въ ии ивостницы или подвешеннаго механизма, въ кесонъ К. Для выхода изъ кесона нафуну работн долженъ исполнить слѣдующія дѣйствія: открыть крапъ 1 и напослать много существенн. воздуженіе (въ сущестъ когда крапъ этотъ былъ закрытъ.) открыть двери в , войти въ ииуъ 3 , закрыть двери в и крапъ 1 , затѣмъ открыть крапъ 2 , выпустить изъ ииуа воздужъ и закрыть засобу двери 1 и крапъ 2.

Вшедшіе въ кесонъ К работн подканываютъ подымающ. грунту равномерно со всѣхъ сторонъ , вслѣдствіе чего онъ покидается , вросаетъ въ дѣду , которая посредствомъ иииня наводняющагося въ колокоств , подымающагося вверхъ и затѣмъ черезъ ииуа зѣ нафуну . Яиу уиудскаютъ до тѣхъ поръ , пока не достигнутъ проиану грунта .

Кесонъ изготавляютъ обыкновенно изъ иеиуа , въ Америкѣ часто изъ дерева . Онъ долженъ имѣть такую высоту , ииуа въ немъ свободно было работать , следовательно не менѣе двухъ метровъ . Ииога не употребляютъ коиуа 13 и тогда под-

держивают кассонетъ постоянно цѣпей и посто-
новъ такими образомъ, чтобы его дно находилось
надъ водою, на немъ производятъ кладку и затѣмъ
опускаютъ его постепенно такимъ образомъ, то-
бы кладка постепенно оканчивалась надъ водою.
Этимъ трудъ $\times$ обыкновенно не бываетъ менѣе 2 $\frac{1}{2}$,
по одной изъ шестъ движущихся работъ, а по другой
добываемый матеріалъ.

Для освѣщенія кассона всею силе употребляютъ
электричество. Масло и свѣтъ огня коптятъ,
потому ихъ ставятъ иногда подъ стеклами въ ко-
локола сообщающіеся съ наружнымъ воздухомъ;
изъ термометра повышается температура. Число
освѣщаютъ посредствомъ оконныхъ изъ толста-
го стекла, сложенныхъ выдержаннъ давленіе возду-
ха, которые ночью освѣщаютъ лампами снаружи.

Продолжительность непрерывнаго занятія ра-
ботою въ кассонѣ уменьшается съ глубиной или
увеличивается давленіемъ воздуха. При глубинѣ 15-
16 метръ сильно работаетъ нудина черезъ каменную ге-
тыре заса, а при глубинѣ 30 метръ черезъ 1 заса. При
глубинѣ 30 метръ давленіе въ кассонѣ полу-
чаетъ такую значительную величину (30 метр/3 ат-
мосферы), что пребываніе работниковъ въ кассонѣ ста-
новится ^{почти} невозможнымъ безъ опасности для жизни

и т. д. Поэтому глубину 30-35 мтр можно принять за максимальную, которая может быть достигнута пневматическим способом.

Когда всякая яма основания копана, заполняют кессон Зунтовой камерой или Замонской, начиная с периметра и подвигаясь к центру труды; затем же заполняют эти труды, центральные прежде всего из которых они состоят. На рис. 33 представлено разрезное опоры сооруженной пневматическим способом. Разорит при а режущее накачивание воздуха. Труды кессона погружаемая могут вертикально, они подвигаются с помощью цангами Z.

Способ загромождения употребляется при сооружении основания в проточной воде грунта при глубине до 30 мтр. По окружности основания погружаются в грунт ряды труды, захватываемые снизу, до глубины прочной водо непроницаемой грунта, в которых вставляют другие труды меньшего диаметра. В первом труды накачиваются целая масса кислорода до температуры - 20° и далее; кто опускается вниз переходить во внутренние труды, поднимается в них и возвращается обратно вверх. При соответствующей продолжительности



грунтъ вокругъ трубы замерзаетъ и образуетъ
вокругъ трубы основанія крѣпкую ледяную систему, внут-
ри которой работа по сооруженію опоры можно про-
изводить точно такъ же, какъ въ
сухомъ грунѣ. Вслѣдствіе этого замерзаванія
также грунтовою водою воздуха, охлажден-
наго посредствомъ ледяной машины до -52°C .

Основанія помощью погруженныхъ колодезѣвъ

Такая основанія употребляются тогда, когда посто-
янно сдвигающійся грунтъ не можетъ противостоятъ
нагрузкѣ, которая не должна быть больше 15—18 мтр.
Колодези всего лучше делать круглыми; при ма-
лыхъ размерахъ и глубинѣ ихъ делаются так-
же квадратными и многоугольными.

Число колодезѣвъ зависитъ для данной основанія
опредѣляется прочностью сопротивленіемъ грунта
и давлениемъ поддерживаемой ими сооруженія.

Каждый колодезь размѣщается на деревянномъ или
железномъ кольцѣ (фиг. 34, 35). Первый состав-
ляется изъ досокъ, которые соединяются между со-
бою болтами и вѣхами (фиг. 36)

Колодези погружаются слѣдующимъ образомъ: если
поверхность грунта не покрыта водою, то разить
колодезь почти до горизонта грунтовою водою,

Основанія.

Листъ 5.

укладывают на дно колодезю и производят на нем
кладку до высоты, которая по достоятельности
окажется удобной. Когда кладка достаточно
окрепнела, приступают к погружению, подкапыва-
вая колодезь, всегдѣшнее дело оно состоитъ съ клад-
кой погружаемой. Когда вода считается доста-
точно рытью колодезя, то употребляютъ глино-
битые заступы, которыми работаютъ сверху колоде-
зя. После погружения кладки увеличиваютъ ее
новой. Когда колодезь достигнетъ прогнана глубины, то
погружение прекращаютъ и опускаютъ на дно бѣшен
до того поръ пока измеренная глубина бѣшена не будетъ
равна около половины глубины воды. После этого
прекращаютъ работу на 2-3 недѣли, чтобы бѣшен
окрепъ, после чего выкачиваютъ изъ колодезья во-
ду и застилаютъ чашъ бумажной или кирпичной
кладкой. Отдельные колодези одного основанія со-
единяютъ между собой сводами или при помощи
крупнѣйшихъ скал (на стр. 34) или каменными пи-
лами. Въ проточной водѣ колодези закрываютъ
каменной отсыпью. На зимнее колодези соору-
женіе делаютъ, какъ на колоннахъ

Погруженные ящики.

Ящики представляютъ рядъ судна, которая
высота меньше высоты глубины воды, а форма

во плечи соответствует форме основания. Ямки
находятся внизу дна, а вверху открыты. Водя-
ные центральные фундаменты и верхнюю часть
опоры подводят на место основания и погружают,
после чего из центра делают такие образцы, чтобы
можно было было отрезать от дна.

Для ящика приготавливают на дугах по-
степенно, выравнивая хорошо дно простой плав-
ровкой или покрываю его слоем бетона или залив-
кой или другими образцами. Надо отметить это-
статье раскраской ящика (набавный)
когда клада в него достигнет достаточной
высоты, погружают его, медленно погружая в
воду, пока он не окажется дном на приподвешен-
ном месте. В итоге ящик соединяется с дном
обыкновенно с помощью образцов. Кривые обра-
зующие дно (фиг. 37) делают на поперечных дай-
ках, которые выступают из него изнутри,
противоположно наверху ящика расположенные такие
же шпалы, соединенные с верхним основанием стел-
брусками, так что они соединяются дном, а также стел-
распорками против давления воды. Выступаю-
щие концы верхних поперечных соединены с внеш-
ними снаружи ящика вертикальными осями, а также
болтами, которые у нижних поперечных имеют

соединение кристаллов и упрочение. Освобождением от этого соединения, освобождается структура, и инициализация в виде атомных связей происходит отсюда. — Для этой цели употребляются дерево тую или разветвления, и для роста верха и оно покрывается устройством покрывающее рост верха, так как и инициализация отсюда происходит одинаковое казнение. Для разветвления таким образом, чтобы отсюда можно было выдержать наибольшее давление воды.

Иногда структура из кирпичной кладки не изменяется, а выходящая порочная каменная структура держится. Как подвешивать в плоскости световых на свет, что, порочная и записываются в структуру.

Перемычки.

При небольшой глубине воды окружаются пространством, которое должно отойти под опоры водонепроницаемым структурами, называемыми перемычками.

Воду из пространства между перемычками выкачивают, записывают выходящую структуру основания до прочной структуры и производят кладку по возможности образовать, как в существующей структуре, вставляя постоянно просачивающуюся воду.

Для сооружения перемычек употребляются дерево, железо и сталь, а иногда также и бетон.

1. Земляная перемычка. В тифе вода глубиной не более 1 метра при среднем протяжении структуры

отсекаются простую насыпь из гашки такой толщи-
ны, чтобы она выдерживала давление воды и не пропускала
воду. Для фундамента этой насыпи выкапывают ров,
чтобы устранить вершинный опрокидывающий момент.

2. При глубине до 1,5 mtr. земляная насыпь опирает-
ся с внутренней стороны на деревянные стйки (фиг. 38),
которые состоят из двух рядов досок зади-
тых вертикально или из свай с досчатой за-
боркой. Иногда перемычка состоит из простой
шпунтовой стйки без насыпи.

3. При более значительной глубине, перемычка со-
стоит из двух параллельных рядов свай и
шпунтовых - пролет между которы-
ми забито гашкой (фиг. 39, 40, 41).

Вверху свай соединены между собой прого-
нами R и поперечинами Q . На поперечинах лежат
часто насыпная из досок для движения рабочих.

Главная свая одного и того же ряда отстоит друг
от друга на расстоянии около 1,5 mtr. Между смеж-
ными стиками перемычки грунт выкапывается (если
это возможно) до прогной грунта, после чего насы-
пается между ними гашка сваями и трамбуются.
Когда высота перемычки над грунтом не более 3 mtr
то ширина трамбовки = всей высоте; при высоте > 3 mtr. и
трамбовка = $3 + \frac{1}{3}(H - 3)$, где H - вся высота перемычки.

Когда высота > 4 или 5 mtr , то задиваются 3, а иногда 4 и более параллельных или шпиговых стенок, разность так или иначе образует транзитную переелку на 2, 3, 4 и более равных частей, каждая толщиной около 2 mtr . Крайняя наружная часть полагается толщиной в одну, а высоты внутренних частей должны постепенно уменьшаться, так что переелка полагается ступенчатый вид. Опыт показывает, что для водонепроницаемости земляной стенки достаточна толщина $0,6 - 1,5 \text{ mtr}$, большая толщина нужна для устойчивости стенки против давления воды; также более, что для шпиговых стенок переелки не могут быть соединены между собой внутренними диагональными поперечинами, так как образуются водяные каналы, которые проходят в длину по поверхности воды через землю.

Иногда переелкается делается такой же толщины, как и ширина для того, чтобы она была водонепроницаема и скрепляется изнутри подкосами углубляющимися веревками концами в главные сваи, а внизу в деревянные дубовые, которая при непрерывном давлении воды увеличивается. Если в длину части переелки $b \text{ mtr}$, подпертой одним подкосом, t - высота воды в mtr , γ - вес $1^{\text{го}}$ куб. метр. воды $= 1 \text{ ton}$, то полное давление воды на это откосение: $D = \gamma \frac{bt^2}{2}$, а момент это давление по отношению к горизонтальной оси по дну: $M = \frac{\gamma bt^2}{2} \times \frac{1}{3} t = \frac{\gamma bt^3}{6}$

Если h высота опорной точки покроя и α его уклона
к горизонту, то давление воды покроя

$$P = \frac{M \sec \alpha}{h}$$

и средняя площадь его сечения $F = \frac{P}{R}$, где R

допускаемое напряжение сосны (ср. макс. в деревян. построй)

Когда переборка подвержена действию волн, тогда
за глубину t в описанной формуле надо принять наи-
большую глубину воды впереди переборки, увеличенную
на удвоенную наибольшую высоту, до которой волна
поднимается над уровнем воды. В мелкой воде
наибольшее подверженное действию волн (берма),
 t будет приблизительно = удвоенной наибольшей
глубине тихой воды.

На прочные водонепроницаемые грунты можно
выложить шпунтовое строение употребив просмо-
ленную доску (в роде забора), закрепленную сваи-
ми двойного ряда свай. При глубине до 2 metr.
наибольшая толщина прибивается для этой цо-
ли доска - 6 см, расстояние свай 1,5 metr. и при глу-
бине > 2 metr, надо увеличивать толщину в отно-
шении квадрата корня глубины.

На скалистом - грунте употребляют тогда сваи
гвоздей способом: в сваю вбивают оловянную на глуби-
ну 40 см для направления ряда свайных стери-
ней на расстоянии = 1 metr друг от друга. Эти

стержни поддерживают досчатые стержни, пространство между которыми заполняют глиной. В наружные стороны стержни укрепляются горизонтальными деревянными сваями на вертикальном расстоянии 1,5 друг от друга; две противоположные сваи соединяются досками, проходящими через перемычку, а с внутренней стороны, в случае необходимости подпирают ее подкосами.

Перемычки из погруженных ящиков употребляются при сильном течении воды. Ящики с плоским дном погружаются в воду вокруг свая основания и затем сооружаются между ними обшивочная перемычка. Цель ящиков есть только образовать тихую воду на месте работы.

Ящики застилаются иногда деревянными досками составленными поперекотно из продольных и поперечных бревен, соединенных в местах пересечения скрепками и деревянными наколами. Расстояние бревен друг от друга $= 3d - 4d$, где d диаметр бревен. Такой сетью после ее сооружения подводят на место, на фундаментах каменными и погружаются в воду.

—

Выборъ способа основанія

При опредѣленіи способа основанія можно воспользо-
ваться следующей таблицей.

	Грунтъ на поверхности прочный	Прочный грунтъ на достаточной глубинѣ	Прочный грунтъ на недостаточ- ной глубинѣ	Примѣчаніи
Грунтъ су- хой безъ воды	Непосредствен- ная кладка на поверхно- сти.	1) Выселка до прочнаго грунта и послая кладка 2) Мостъ и от- косы на столбахъ съ обратными сводами 3) Металлическія сваи	1) Уширение клад- ки основанія 2) Широкий слой бетона 3) Сухая от- сыпь изъ бѣлыхъ камней 4) Песочное основаніе 5) Обратные своды.	Не употреблять дерева.
Вода нахо- дится на поверхности или въ грун- тѣ, но не можетъ быть въ- террана.	1) Непосредствен- ная кладка 2) Откосы на столбахъ съ обрат- ными сводами или на грун- тѣ 3) Слабыя де- ловые сваи близки к поверхности воды.	1) Глубокий ро- стверкъ изъ свай 2) Сваи съ бе- тонными или каменными шпунтами на вер- ху ихъ. 3) Бетонныя забивки кув- шей воды.	1) Самый ро- стверкъ. 2) Широкий слой бетона 3. Каменная сухая кладка или отсыпь 4. Песочное основаніе 5. Обратные своды 6. Свайный ростверкъ или сваи для упроч- ненія грунта	Дерево подъ водой гни- етъ, водо- терпаніе въ случаѣ надоб- ности, устраи- вать перест- авку. Мосты работы воз- можны

Вода не может быть уффа ка.	1. Каменная отсып 2. Порфире- ние дощину каменей 3. Тетокъ 4. Порфиро- вые аццки прелено на аруитъ.	1. Високій свай или ростверкъ 2. Свая съ бетоннымъ или каменнымъ 3. Железобетон свая. 4. Камен ная отсып 5. Порфи- рование камен- ной 6 Бетон 7. Порфиро- вый аццки на сваяхъ 8. Порфиро- вый аццки колоды изъ дерева, камен- ной и бетона 9. Пневматич- еское оснѣваніе 10 Свая за- мораиваніемъ.	1. Нагруженіе грунта и ацц- ки камен орудиями 2. Свойный ростверкъ для упрочненія грунта.	Дерево подъ водою доны скается; сильно тор- ная работа, есть безъ помощи во- доснаговъ.
--------------------------------------	--	--	--	--

Fig. 3.

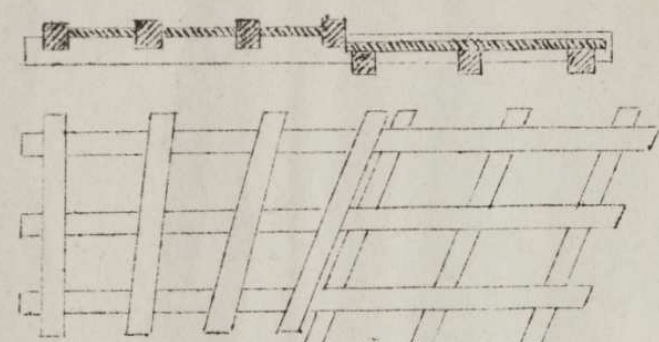


Fig. 6.

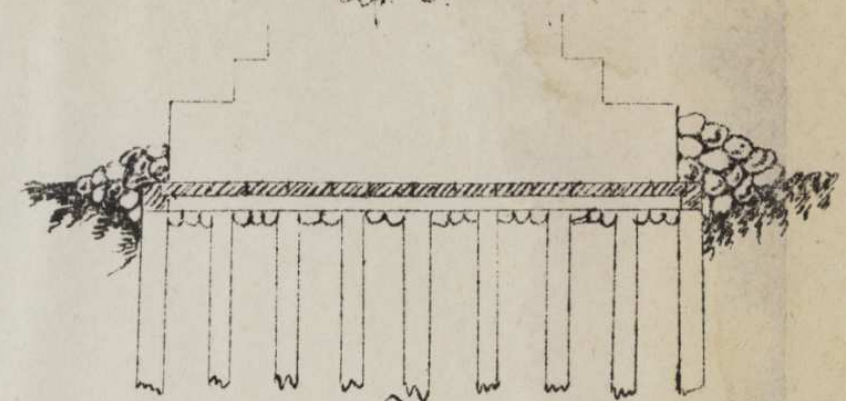


Fig. 8.

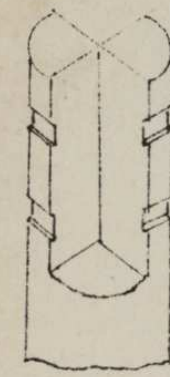


Fig. 9.

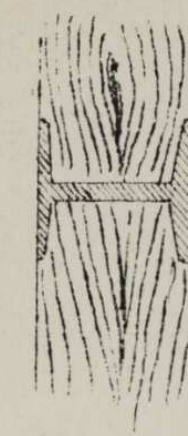


Fig. 15.

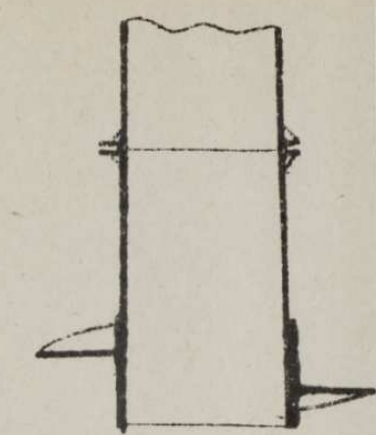


Fig. 16.

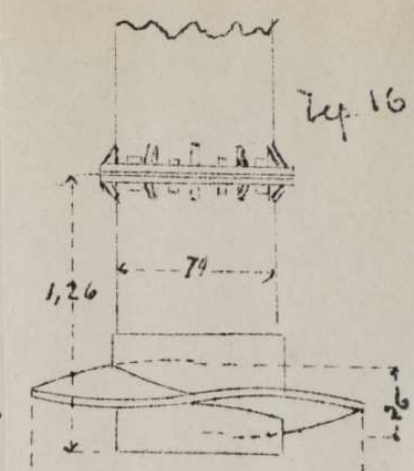


Fig. 7.

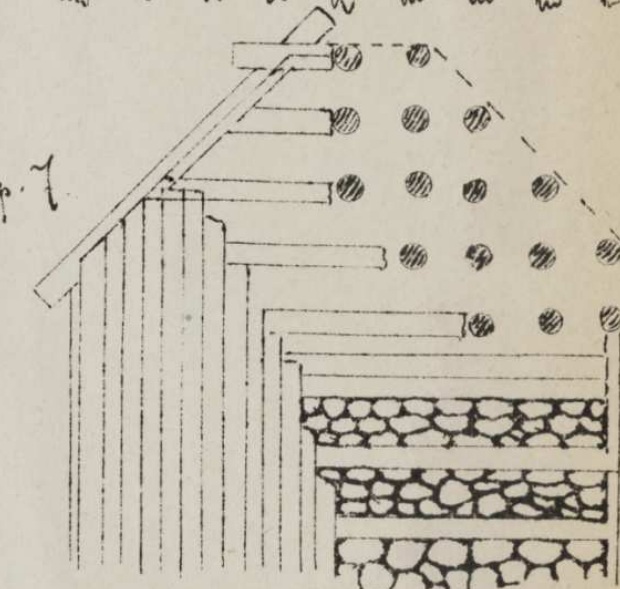


Fig. 10.

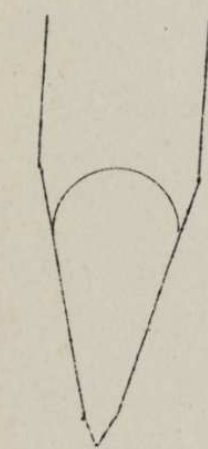


Fig. 11.

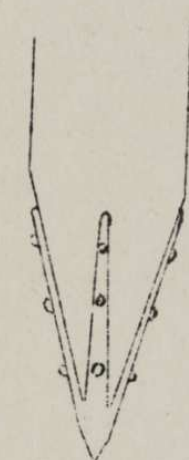


Fig. 20.



Fig. 21.

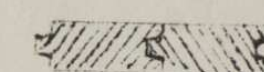


Fig. 17.

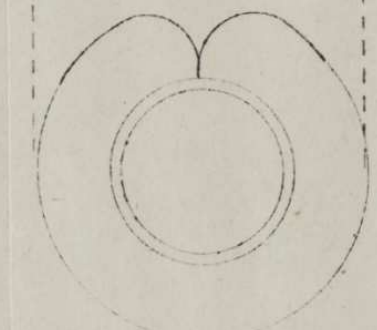


Fig. 12.

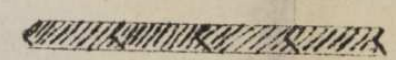


Fig. 13.

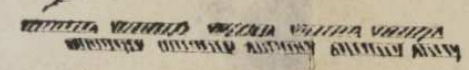


Fig. 14.

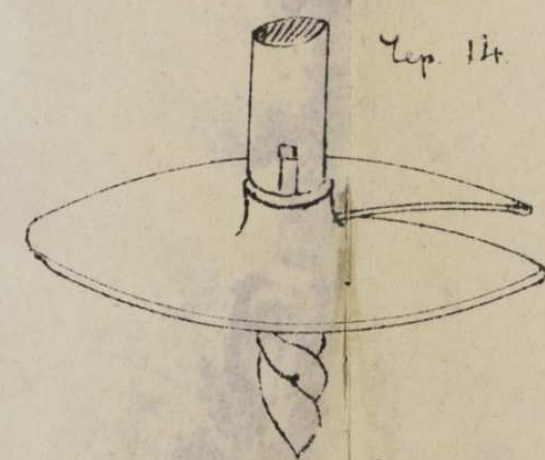


Fig. 18.

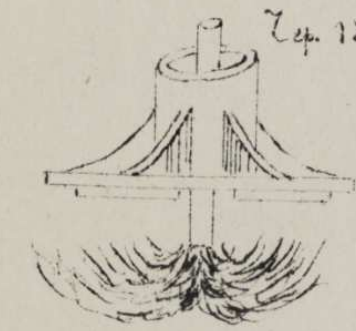


Fig. 22.

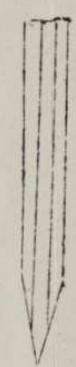


Fig. 23.

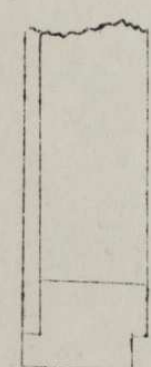


Fig. 24.



Fig. 25.

