

Коковцов Константин Константинович

Курс строительного искусства

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
К65

К65 **Константин Константинович К.**
Курс строительного искусства / Коковцов Константин Константинович – М.: Книга
по Требованию, 2023. – 280 с.

ISBN 978-5-519-89773-0

ISBN 978-5-519-89773-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг — не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель — вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания — решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Введение.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

I ГЛАВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

А) ЗЕМЛИ	4.
Песокъ	4.
Хрящъ	7.
Глина	8.
Растительная земля	10.
В) КАМНИ	12.
1. Естественные камни.	13.
Выломка камней	21.
а) » » » » » слоистаго камня	21.
б) » » » » » сплошнаго камня	23.
с) Полевые камни	27.
Обдѣлка камней	28.
а) Роспиловка	29.
б) Теска	30.
с) Шлифовка и полировка	31.
д) Обдѣлка камня плоскостью	32.
е) » » » » » » » цилиндр. и конич. поверхн.	33.
г) » » » » » » » косою плоскостью	34.
2) Искусственные камни	36.
а) Кирпичное производство	36.
Заготовленіе глины	38.
Приготовленіе глинянаго тѣста	39.
Мяте глины	39.
Формовка сырца	40.
Кирпичедѣльная машина Клейтона	42.
Сушка сырца	43.
Машина Oates'a	44.
Обжигъ сырца	45.

Нопольная печь	46.
Постоянная печь	46.
б) Гончарное производство	51.
с) Известь	55.
Добываніе извести	60.
Постоянныя печи	62.
Невская одноочелочная	62.
Шлюссельбургская, шестиочелочная	64.
Двухъярусная печь	65.
Рюдерсдорфская печь	66.
Напольныя печи	68.
Гашеніе извести	70.
Искусственная гидравлическая известь	72.
Цементъ	73.
Цемянки	74.
Искусственныя цемянки	75.
Известковые растворы	79.
1) Воздушный растворъ	80.
2) Гидравлическій растворъ	84.
3) Цемяночный растворъ	83.
4) Цементный растворъ	85.
Бетонъ	85.
Тощій бетонъ	89.
Дѣйствіе морской воды на известковые растворы	90.
д) Гипсъ	91.
С) ДЕРЕВО	95.
Заготовленіе строевого лѣса	101.
Пропитываніе дерева	103.
Сорты лѣснаго матеріала	109.
Д) МЕТАЛЛЫ	111.
Желѣзо	111.
Чугунъ	115.
Сталь	116.
Цинкъ	117.
Свинецъ	118.
Олово	118.
Сплавы	118.

II Второстепенные строительные материалы	119.
Таблица вѣса строевыхъ материаловъ	123.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ.

СТРОИТЕЛЬНЫЯ РАБОТЫ.

1.ЗЕМЛЯНЫЯ РАБОТЫ.

Проектирование земляныхъ работъ	2.
Вычисленіе объемовъ	5.
Составленіе таблицъ площадей	6.
Опредѣленіе центровъ тяжести	8.
Производство земляныхъ работъ	9.
Расположеніе	12.
Разбивка работъ на мѣстности	14.
Производство насыпей	16.
Частные случаи при устройствѣ насыпей	18.
Производство выемокъ	19.
Отдѣлка земляныхъ работъ	21.
О тоннеляхъ	23.
Землебитныя работы	29.

2.КАМЕННЫЯ РАБОТЫ

Разрѣзка сводовъ	31.
Каменные кладки	34.
Соединеніе камней въ кладкѣ	40.
Производство каменныхъ работъ	44.
а) мѣстность не покрытая водою	47.
б) мѣстность покрытая водою	54.
Погружаемая кладка	56.
Накидной способъ	58.

2. ДЕРЕВЯННЫЯ РАБОТЫ

Желѣзныя связи	59.
Правила проектированія деревянныхъ работъ	64.

4. ФАШИННЫЯ РАБОТЫ

5. МЕТАЛЛИЧЕСКІЯ РАБОТЫ.

а) Желѣзные работы	68.
б) Чугунныя работы	78.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ.

О С Н О В А Н И Я.

О грунтах	1.
Условия устойчивых оснований	4.
Условия прочных оснований	5.
Сваи деревянные	6.
Копры	8.
Сопротивление свай	12.
Забивки отдельных свай	13.
Забивки пилонтовых свай	15.
Подпиливание свай	17.
Выдерживание	18.
Сваи железные	20.
Сваи чугунные	21.

С и с т е м ы ф у н д а м е н т о в ь.

О с н о в а н и я н а с у ш ь.

А) Основания на материкъ	21.
В) „ „ на столбахъ и сваяхъ	24.
С) „ „ на искусственномъ материкъ	28.

II) О с н о в а н и я н а м ѣ с т н о с т и п о к р ы т о й
в о д о ю.

А) Устройство оснований при помощи водоотлива	30.
Перемычки	30.
Водоотливъ	34.
В) Устройство оснований безъ водоотлива	36.
Бетонные ящики	37.
Планировка грунта	41.
Производство правильной кладки	42.
Производство кладки въ понтонномъ ящикѣ	44.
Соединение кладокъ выведенныхъ въ нѣсколькихъ понтонныхъ ящикахъ	45.
С) Устройство оснований при помощи сгущеннаго воздуха. 47.	
Ремонтъ оснований.	59.

ВВЕДЕНИЕ.

Предметъ строительнаго искусства состоитъ въ систематическомъ изложеніи правилъ, которыми должно руководствоваться при постройкѣ разнаго рода сооруженій.

Строительное искусство, въ обширномъ смыслѣ слова, обнимаетъ три различныя предмета: 1. Построеніе машинъ. 2. Судостроеніе. 3. Построеніе общественныхъ сооружений гражданскихъ и военныхъ.

Гражданскія сооружения бываютъ трехъ родовъ:

1. Сооруженія, имѣющія цѣлю: а) осушеніе земной поверхности и предохраненія ея отъ дѣйствія воды; б) орошеніе или снабженіе мѣстности водою и в) укрѣпленіе или поддерживаніе земель.
2. Сооруженія, имѣющія цѣлю учрежденія путей сообщенія, и
3. Сооруженія, служащія для внутренняго помѣщенія и памятники разнаго рода.

Въ тѣсномъ смыслѣ строительное искусство имѣетъ предметомъ гражданскія сооружения 1-го и 2-го рода сооружения же 3-го рода составляютъ предметъ гражданской архитектуры.

Всѣ безъ исключенія сооружения, производятся изъ четырехъ главныхъ родовъ матерьяловъ: земли, камня, дерева и металловъ; по этому всѣ строенія должны быть подчинены однимъ и тѣмъ же условіямъ относительно строительныхъ матерьяловъ.

Чтобы при изложеніи правилъ постройки разнаго рода сооружений не повторять каждый разъ свойства матерьяловъ, изъ которыхъ они сооружаются, всѣ свѣдѣнія о свойствахъ, способахъ добыванія, приготовленія и обдѣлки строительныхъ матерьяловъ соединены въ одно отдѣльное цѣлое подъ названіемъ **Общихъ Началъ Строительнаго Искусства**. Въ этотъ же отдѣлъ строительнаго искусства включены, по тойже причинѣ, ста-

тъи объупотребленіи матерьяловъ въ дѣло(строитель-
ныя работы) и основанія. Кромѣ этихъ статей, по програм-
мѣ Института Инженеровъ Путей сообщенія, къ общимъ нача-
ламъ отнесены: Осушеніе земной поверхности, оро-
шеніе и укрѣпленіе земляныхъ откосовъ. Полный же
курсъ Строительнаго Искусства, преподаваемый въ Институтѣ ,
раздѣляется на слѣдующіе отдѣлы:

I. Общія начала (Строительные матерьялы, работы, осно-
ванія, осушеніе, орошеніе и укрѣпленіе земель).

II. Сухопутныя сообщенія (обыкновенныя, и желѣзныя до-
роги и мосты).

III. Водныя сообщенія (естественныя и искусственныя
водныя пути и приморскія сооруженія)

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.

Матерьялы, употребляемые въ сооруженіяхъ раздѣляются на главные и второстепенные. Къ главнымъ относятся матерьялы, изъ которыхъ составлено или все сооруженіе или болѣе его часть, таковы: земли, камни, дерево и металлы. Второстепенными строительными матерьялами называютъ тѣ которые служатъ для построенія нѣкоторыхъ незначительныхъ частей сооруженія (асфальтъ, смола и т. д.), или для заполнения углубленій и неровностей на поверхности строенія (мастики, замазки нар.), или же служатъ только вспомогательнымъ средствомъ при производствѣ работъ (веревки, канаты и т. п.).

Матерьялы, находясь въ строеніи, подвержены дѣйствию силъ: 1) механическихъ, какъ то: давленія, сгибанія и пр. и 2) физическихъ и химическихъ отъ вліянія атмосферы, воды, измѣненія температуры и т. п.

Способность матерьяловъ сопротивляться дѣйствию механическихъ силъ называется твердостью (крѣпкостью). Сопротивленіе матерьяловъ атмосферныхъ дѣятелямъ называется прочностью. Твердость (крѣпкость) матерьяловъ, равно какъ и прочность, зависятъ: 1) отъ химическаго ихъ состава и физическаго сложенія и 2) отъ тѣхъ силъ, которымъ они подвергаются въ строеніи. Для всякаго строителя весьма важно знаніе этихъ свойствъ потому что отъ правильнаго употребленія строительныхъ матерьяловъ въ дѣло зависитъ прочность возводимаго изъ нихъ сооруженія.

ГЛАВНЫЕ МАТЕРЬЯЛЫ.

А) ЗЕМЛИ

Землями называются рыхлыя скопленія мелкихъ частицъ, имѣющихъ весьма малую силу сцѣпленія. Будучи смочены водою, земли получаютъ яѣкоторую вязкость, которая обнаруживается тѣмъ, что въ вырытой въ землистомъ грунтѣ имѣ стѣнки держатся вертикально. При высыханіи грунта сцѣпленіе частицъ, происходящее отъ присутствія между ними влаги, уничтожается и стѣнки начинаютъ осыпаться, принимая видъ наклонной плоскости (естественнаго откоса) на которой частицы удерживаются одной силой тренія. Уголъ составляемый поверхностью откоса съ горизонтомъ, называется угломъ естественнаго откоса.

Исключеніе изъ этого составляетъ только глина, которая и въ сухомъ состояніи представляетъ иногда довольно значительную силу сцѣпленія, будучи-же погружена въ воду, или смочена ею, она вполне обнаруживаетъ свои землястыя свойства.

Къ землямъ относятся: песокъ, хрящъ, глина и растительная земля.

Песокъ Пескомъ называется смѣшеніе различнаго рода земель, въ которыхъ главную массу составляютъ мелкія зерна кварцевыхъ, известковыхъ и другихъ минеральныхъ породъ. Сырой песокъ держится въ вертикальной стѣнкѣ высотой до 7 футовъ. Уголъ его естественнаго откоса измѣняется отъ 45° до 50°, смотря по количеству находящихся въ немъ глинистыхъ и землястыхъ частицъ, увеличивающихъ этотъ уголъ. Чистый песокъ совершенно проницаемъ водою; исключеніе изъ этого представляетъ только мелко-зернистый плотно слежавшійся кварцевый песокъ. Будучи заключенъ въ огражденное пространство, чистый сухой песокъ производитъ на дно давленіе, меньшее вѣса песка; такъ что часть давленія передается стѣнкамъ. Явленіе это объясняется тѣмъ, что песчинки, производя отъ собственного вѣса давленія одна на другую, располагаются въ видѣ сводковъ а б с и т. д., упирающихся на стѣнки какъ это видно изъ чертежа 1. Объясненіе это основано на слѣдующихъ наблюденіяхъ и опытахъ: 1) Если въ днѣ сосуда, наполненнаго пескомъ, сдѣлать отверстие, то иногда случается (особенно если песокъ слежался или подвергнутъ давленію), что песокъ высыпается только въ не большомъ количествѣ: образуемая при этомъ

пустота бывает ограничена сверху вогнутою поверхностью на подобие свода, а съ боковъ откосами. (Чер. 2.) Если въ открытую съ обѣихъ сторонъ трубку насыпать сухаго песку и производить на него давленіе посредствомъ поршня то, при нѣкоторой длинѣ столба песку, можно скорѣе разорвать стѣнки трубки, нежели сдвинуть его съ мѣста. (Чер. 3).

Чистый кремнистый песокъ совершенно несжимаеться, какому бы давленію онъ ни былъ подвергнутъ, если онъ заключенъ въ ограниченномъ пространствѣ. Въ противномъ случаѣ, частицы его, не имѣя между собою никакого сцѣпленія, будутъ выдавливать-ся изъ подъ положеннаго на него груза.

Если въ боковой стѣнкѣ сосуда, наполненнаго пескомъ, сдѣлать съ боку отверстіе, то песокъ будетъ высыпаться чрезъ это отверстіе только тогда, когда высота отверстія болѣе толщины стѣнокъ сосуда. (Чер. 4). Въ противномъ случаѣ песокъ, образующій въ отверстіи откосъ, не будетъ высыпаться, какому бы давленію ни былъ подвергнутъ.

Если въ ящикъ, наполненный до верха сухимъ пескомъ, вначалѣ лить воду, то можно замѣтить, что поверхность песка понижается т. е., что песокъ какъ будто нѣсколько сжимается. Это происходитъ отъ того, что по мѣрѣ наполненія ящика водою, песчинки, теряя часть своего вѣса въ водѣ, дѣлаются удобоподвижнѣе и, приводимыя наливаемой водою въ движеніе, укладываются плотнѣе.

Чистый кремнистый песокъ отъ дѣйствія сильнаго жара не измѣняется, известковый въ локальномъ жару превращается въ ѣдкую известь, въ землистомъ и иловатомъ пескѣ органическіе примѣсы выгораютъ.

По роду образующихъ его зеренъ, песокъ бываетъ: кремнистый (кварцевый), известковый и пр. смотря по породѣ, отъ разрушенія которой онъ произошелъ. Глинистымъ, иловатымъ и землистымъ называется песокъ, смѣшанный съ глиною, иломъ или землею; отъ этихъ примѣсей песокъ можетъ быть освобожденъ посредствомъ промывки. Для этого песокъ насыпаютъ въ бочки и наливаютъ на него воды, которую за тѣмъ избалтываютъ съ пескомъ веслами до тѣхъ поръ, пока примѣси не будутъ размываемы водою и она не получитъ видъ болотной или глинистой прили, тогда даютъ ей нѣсколько отстояться, чтобы частицы песка могли осѣсть на дно, и загнѣвъ мутную воду выпускаютъ вонъ. Повторяя это дѣйствіе раза два или три, на днѣ бочки получится чистый песокъ. Самый чистый кварцевый песокъ бѣлаго цвѣта (ливійска пустыни), отъ различнаго же рода примѣсей, преимущественно окиси желѣза, песокъ получаетъ различные цвѣта, чаще всего желтоватый и красноватый.

По величинѣ зеренъ, песокъ раздѣляется: на крупный, отъ 4 до 1 линии въ діаметрѣ, средній, отъ 1 до $\frac{1}{2}$ линии и мелкій — менѣе $\frac{1}{2}$ линии въ діаметрѣ. Когда песчинки мелки, какъ мука, тогда песокъ называется песчанною пылью. По мѣсту нахождения песокъ раздѣляется на горный (погребной), рѣчной, овражный и морской. Горнымъ называется песокъ, добываемый вдали отъ рѣкъ, на возвышенныхъ мѣстахъ; зерна его угловаты и имѣютъ шероховатую поверхность. Рѣчнымъ называется песокъ, находящійся на днѣ и по берегамъ рѣкъ. Частицы его, отъ продолжительнаго тренія одна о другую дѣйствіемъ воды, имѣютъ видъ округленныхъ зеренъ съ гладкою поверхностію. Рѣчной песокъ обыкновенно бываетъ совершенно свободенъ отъ примѣсей. Овражный песокъ находится въ оврагахъ и старорѣчьяхъ (оставленыхъ водою руслахъ рѣкъ). Это рѣчной песокъ, который пролежалъ нѣсколько времени на воздухѣ, онъ отличается отъ рѣчнаго тѣмъ, что песчинки его при округленной формѣ имѣютъ шероховатую поверхность. Морской песокъ находится на берегахъ моря, онъ отличается отъ рѣчнаго только тѣмъ, что содержитъ примѣси морскихъ солей, отъ которыхъ его можно очистить промывкою.

По своей проницаемости водою, песокъ употребляется на тѣ части построекъ, которые должны способствовать пропуску воды; напр. подъ дорожныя одежды, на устройство фильтровъ и пр. По нескжимаемости и свойству передавать давленіе боковымъ стѣнкамъ наполненнаго имъ пространства, песокъ употребляется при устройствѣ основаній на слабыхъ грунтахъ. Песокъ также входитъ въ составъ всѣхъ известковыхъ и глинистыхъ растворовъ.

Песокъ продается кубическими саженими. Объемъ песка производится или на самомъ мѣстѣ работы или, когда песокъ доставляется водою, то въ лодкахъ. Въ первомъ случаѣ употребляются ящики длиною и шириною внутри 1 сажень, а глубиною $\frac{1}{2}$ сажени. Они дѣлаются разборчатыми и состоятъ изъ досокъ или щитовъ, какъ показано на чертѣжѣ 5. Когда собранный ящикъ наполненъ до верха пескомъ, бока его разбираются и ящикъ собираютъ вновь рядомъ съ прежнимъ мѣстомъ. Иногда песокъ насыпаютъ кучами въ видѣ прямого конуса, высотой равною радіусу основанія; когда удвоенная производящая будетъ равна $4\frac{1}{2}$ аршинамъ, что узнается полутора саженною веревкой, перекидываемою черезъ вершину кучи, причемъ концы ея должны касаться основанія конуса, то объемъ его почти равенъ $\frac{1}{6}$ кубической сажени (чер. 6).

Объемъ на лодкахъ производится по правиламъ стереометріи, опредѣляя длину и ширину верхняго и нижняго основанія и толщину слоя песка.