

В.Г. Залесский

Архитектура

Краткий курс построения частей зданий

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 72
ББК 85.11
В11

В11 **В.Г. Залесский**
Архитектура: Краткий курс построения частей зданий / В.Г. Залесский – М.: Книга по Требованию, 2023. – 574 с.

ISBN 978-5-458-43352-5

Краткий курс построения частей зданий, читанный в Императорском Московском Техническом Училище адъюнкт-профессором В. Г. Залесским, с дополнением популярного изложения способов проверочного расчета и определения размеров конструкций. Кроме чертежей в тексте, прилагается еще 27 хромотитографированных таблиц, особо сброшюрованных или в отдельной папке.

ISBN 978-5-458-43352-5

© 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.

	<i>Стр.</i>
§ 46. Построение деревянных потолков	375
§ 47. Деревянные балки	375
§ 48. Размещение балок	380
§ 49. Заполнение промежутков между деревянными балками	383
§ 50. Междуэтажное покрытие в жилых строениях	384
§ 51. Смазка и засыпка черных полов	386
§ 52. Внешняя отделка потолков	391
§ 53. Чистые полы: а) общие условия, которым они должны удовлетворять; б) деревянные чистые полы; с) каменные полы	392

Ст. 6. Крыши со стропилами.

§ 54. Крыши и их назначение	401
§ 55. Формы и названия крыш	404
§ 56. Стропила	407
§ 57. Деревянные стропила. Наслонная система	409
§ 58. Определение размеров частей стропильной системы	413
§ 59. Шпренгельная система	416
§ 60. Висячая система деревянных стропиль	417
§ 61. Палладиева система	421
§ 62. Подкосная или треугольная система	423
§ 63. Многоугольная система стропиль	426
§ 64. Смешанная конструкция стропиль	429
§ 65. Американская система висячих стропиль смешанной конструкции	432
§ 66. Растяжная система стропиль смешанной конструкции	433
§ 67. Кружальная система стропиль	434
§ 68. Стропила металлические	437
§ 69. Скрепление стропильных частей	440
§ 70. Подушки	449
§ 71. Определение размеров частей стропильных ферм висячей конструкции	451
§ 72. Определение напряжений стержней	453
§ 73. Графический способ расчета стропиль по методу Кремона. Общий способ	455
§ 74. Применение метода Кремона к определению напряжений частей стропильных ферм висячей конструкции	459
§ 75. Подробности о металлических стропилах: 1) английская система; 2) система французская (Polonceau); 3) бельгийская система и 4) русская система стропиль (В. Г. Шухова)	464
§ 76. Определение напряжений частей стропильных ферм по методу Риттера	478
§ 77. Устройство световых покрытий	480
§ 78. Сравнение силы света при различных системах световых покрытий	484
§ 79. Зубчатые крыши (шедь). Общие понятия	487
§ 80. Конструкция зубчатых крыш	489
§ 81. Определение размеров частей зубчатой крыши	493
§ 82. Графический расчет частей зубчатой крыши	495
§ 83. Смешанная система зубчатых крыш	496
§ 84. Кровли. Общие понятия. Преимущества железных кровель; их устройство. Кровли из цинкованного железа	496

Ст. 7. Лестницы.

§ 85. Лестницы. Общие понятия	505
§ 86. Формы лестниц	506
§ 87. Определение размеров ступеней	508

	<i>Стр.</i>
§ 88. Раздѣленіе лѣстницъ и ихъ общій видъ	511
§ 89. Устройство каменныхъ лѣстницъ. Крыльца	515
§ 90. Внутреннія и междуэтажныя каменныя лѣстницы	518
§ 91. Лѣстницы на желѣзныхъ балкахъ и косоурахъ	520
§ 92. Разбивка лѣстницъ и опредѣленіе размѣровъ ступеней, маршей и лѣстнич- ной клѣтки	520
§ 93. Желѣзные косоуры и площадочныя балки	522
§ 94. Размѣры поперечныхъ сѣченій косоуровъ и площадочныхъ балокъ	523
§ 95. Висячія каменныя лѣстницы	531
§ 96. Цементно-бетонныя ступеньки, ихъ приготовленіе и расчетъ	534
§ 97. Лѣстницы на сводахъ. Бетонныя и желѣзо-бетонныя лѣстницы	537
§ 98. Лѣстницы со ступеньками, задѣланными обоими концами въ стѣны	542
§ 99. Металлическія лѣстницы. Чугунныя лѣстницы. Желѣзныя лѣстницы на косоурахъ. Висячія желѣзныя лѣстницы	544

Ст. 8. Заполненіе оконныхъ и дверныхъ отверстій.

§ 100. Двери. Дверныя колоды. Простыя и филеичатыя двери. Сопряженіе обя- зокъ въ углахъ и съ филеичками. Двупольныя двери	553
§ 101. Оконныя заполненія. Оконныя колоды и рамы. Сопряженіе оконныхъ ство- рокъ въ притворѣ и съ колодою	560

Приложеніе.

Таб. 1. Двутапавровыя желѣзныя прокатныя балки	571
„ 2. Швеллерное желѣзо	572
„ 3. Равностороннее угловое желѣзо	573
„ 4. Не равностороннее угловое желѣзо	574
„ 5. Зетовое желѣзо	575
„ 6. Однотапавровое желѣзо	576
„ 7. Трапеціюдальное желѣзо	577
„ 8. Квадрантное желѣзо	577
„ 9. Чугунныя пустотѣлыя колонны	578
„ 10. Клепаныя желѣзныя балки	579
„ 11. Сопротивленіе деревянныхъ стоекъ	580
„ 12. Деревянныя стойки, квадратнаго поперечнаго сѣченія	580

Введение.

Архитектурой называется вообще искусство проектировать и строить различныя зданія. Самое названіе происходитъ отъ латинскаго слова *architectura*, имѣющее греческіе корни и обозначающее въ буквальномъ переводѣ—высшее строительство.

Всегда и у всѣхъ народовъ архитектура почиталась какъ высшее художественное искусство. Но съ ней тѣсно связана техническая, конструктивная сторона этого дѣла, весьма сложная и разнообразная. Рассматривая архитектуру, какъ систематическое изложеніе строительныхъ правилъ и научно-техническихъ выводовъ—она уже является не какъ искусство, а какъ техническая наука.

Всякая архитектурная постройка, отвѣчая своему назначенію, должна быть прочна, устойчива и долговѣчна при наименьшихъ затратахъ труда и матеріала на ея возведеніе. Подъ прочностью и устойчивостью мы должны разумѣть ту рациональную комбинацію строительныхъ матеріаловъ, которая соотвѣтствуетъ законамъ равновѣсія и сопротивленія тѣлъ дѣйствующимъ на нихъ внѣшнимъ механическимъ силамъ, а подъ словомъ долговѣчность—свойство всѣхъ частей строенія въ теченіе многихъ лѣтъ оставаться безъ измѣненія отъ дѣйствія внѣшнихъ химическихъ и физическихъ дѣятелей. Возможно полное удовлетвореніе этимъ условіямъ и требуетъ отъ строителя цѣлаго ряда техническихъ знаній. Законы устойчивости и прочности какъ всего сооруженія, такъ и его частей рассматриваются въ курсахъ строительной механики и сопротивленія матеріаловъ; свойства же и особенности этихъ матеріаловъ, обдѣлка ихъ, способы добыванія и приготовленія, а также производство строительныхъ работъ составляютъ предметы курса общихъ началъ строительнаго искусства; всѣ эти знанія должны предшествовать изученію архитектуры.

Отъ внѣшняго вида и свойствъ строительныхъ матеріаловъ зависятъ и архитектурныя формы. Древніе греки и римляне изучали очень внимательно свойства камня и дерева и заботились о самомъ тщательномъ приготовленіи растворовъ: софты Витрувія, дошедшіе до насъ, служатъ тому доказательствомъ. Равнымъ образомъ и въ Средніе Вѣка строители знали

во всѣхъ подробностяхъ свойства строительныхъ матеріаловъ и относились къ выбору и обдѣлкѣ ихъ съ большимъ вниманіемъ; благодаря этому многіе памятники старины уцѣлѣли и до нашихъ дней. Древніе строители въ особенности внимательно изучали тѣ свойства камней, которыя опредѣляютъ ихъ стойкость относительно внѣшнихъ атмосферныхъ дѣятелей, какъ-то: относительно вліянія воздуха, влаги, температуры и проч. Только при полномъ и обстоятельномъ знаніи всѣхъ свойствъ строительныхъ матеріаловъ, можно достигнуть долговѣчности возводимого сооруженія.

Кромѣ этихъ общихъ требованій прочности, устойчивости и долговѣчности, каждое зданіе должно отвѣчать своему специальному назначенію—будетъ ли то фабрика, больница, школа и т. п. Совѣты и правила по проектированію специальныхъ зданій составляютъ предметы особыхъ статей по разнымъ отраслямъ архитектуры и мы ихъ въ нашемъ курсѣ касаться не будемъ, тѣмъ болѣе, что въ сущности правила рациональнаго примѣненія той или другой архитектурной конструкціи остаются одни и тѣ же—возводятся ли зданія для специальныхъ или общихъ цѣлей.

Одно изъ существенныхъ условій, которое должно быть соблюдено при возведеніи всякаго жилого зданія—это удовлетвореніе такъ наз. санитарнымъ требованіямъ. Если художественная сторона зодчества удовлетворяетъ чувству изящнаго, если правила прочности и устойчивости обезпечиваютъ увѣренность въ долговѣчности сооруженія и въ неподвижности всѣхъ его частей, то, съ другой стороны не менѣе важны тѣ правила, которыя клонятся къ сохраненію здоровья человѣка и вліяютъ на продолжительность его жизни. Всякое жилое строеніе должно быть снабжено свѣтомъ, тепломъ, чистымъ воздухомъ и водою, а также должны быть устроены приспособленія для быстраго удаленія отработанныхъ водъ и отбросовъ. Въ настоящее время вопросы по устройству отопленія и вентилляціи зданій, домовой канализаціи и водоснабженія, а также электрическаго и газоваго освѣщенія настолько разработаны, что составляютъ предметъ специальныхъ курсовъ преподаванія—поэтому мы ихъ тоже касаться не будемъ.

Итакъ, какимъ же путемъ мы можемъ приобрѣсти умѣніе проектировать и строить различнаго рода зданія? Путемъ изученія строительныхъ матеріаловъ со стороны ихъ долговѣчности и прочности; строительныхъ работъ, въ смыслѣ комбинаціи, сечетанія и скрѣпленія этихъ матеріаловъ въ одно цѣлое; законовъ устойчивости частей сооруженія по отношенію къ внѣшнимъ дѣйствующимъ усиліямъ; архитектурныхъ конструкцій отдѣльныхъ частей зданія; устройства приспособленій, отвѣчающихъ санитарнымъ требованіямъ; наконецъ изученіемъ архитектурныхъ формъ, пропорцій и украшеній на лучшихъ памятникахъ и произведеніяхъ какъ минувшей, такъ и современной архитектуры.

Очевидно, что умѣніе художественно выражать свои идеи есть не что иное, какъ талантъ, которому научиться нельзя, но, съ другой стороны, путемъ внимательнаго изученія художественныхъ произведеній и памятниковъ можно развить эстетическій вкусъ и достигнуть правильнаго пониманія красоты и изящества.

Разсматривая какое-либо здание, мы видимъ, что оно состоитъ изъ отдѣльныхъ частей, имѣющихъ свое опредѣленное назначеніе, конструкцію и размѣры; такъ, напр.: фундаменты, стѣны, потолки, крыша и проч., поэтому эти части могутъ быть изучаемы отдѣльно, независимо отъ цѣлаго. Зная конструкціи отдѣльныхъ частей строенія, намъ остается еще скомбинировать ихъ въ одно цѣлое, чтобы имѣть законченное зданіе, соответствующее своему назначенію; поэтому общую архитектуру мы можемъ раздѣлить на слѣдующіе отдѣлы:

1) Изученіе внѣшнихъ архитектурныхъ формъ.

2) Изслѣдованіе и изученіе способовъ построенія частей зданія, съ указаніемъ достоинства и недостатковъ той или иной конструкціи, ихъ назначеніе и размѣры достаточно обеспечивающіе устойчивость и прочность ихъ.

3) Композиція, или составленіе проектовъ, т.-е. общія правила соединенія частей зданія въ одно цѣлое, съ указаніемъ на задачи такъ наз. спеціальной архитектуры.

Мы въ нашемъ курсѣ ограничимся только вторымъ отдѣломъ, при чемъ замѣтимъ, что законы сопротивленія матеріаловъ и устойчивости частей зданія разсматриваются въ строительной механикѣ, изученіе которой должно непременно предшествовать курсу архитектуры. Мы укажемъ лишь въ нѣкоторыхъ случаяхъ на приложеніе этихъ знаній при опредѣленіи вопросовъ, касающихся размѣровъ и конструкцій главныхъ частей зданія, къ изученію которыхъ мы и переходимъ, при чемъ относительно послѣдовательности будемъ держаться того порядка, которому слѣдуютъ на практикѣ при производствѣ строительныхъ работъ.

Надо замѣтить, что при составленіи проектовъ и чертежей каждой отдѣльной части зданія, размѣры ихъ должны непременно опредѣляться на основаніи расчетовъ, а не „на глазокъ“, какъ это часто у насъ бываетъ. Въ этомъ отношеніи намъ слѣдуетъ поучиться у американскихъ строителей, у которыхъ выработаны несложныя формулы, таблицы, графики, памятные книжки и т. п., дающіе возможность быстро, съ точностью, вполне достаточною для практики, опредѣлять размѣры всѣхъ частей строенія. Съ этою же цѣлью и мы укажемъ на нѣкоторыя данныя, которыми можно руководствоваться для быстрыхъ и несложныхъ расчетовъ.

Настоящій курсъ раздѣляется на VIII статей, а именно:

Ст. I. Основаніе зданій.

„ II. Стѣны и перегородки.

„ III. Отдѣльныя подпоры.

„ IV. Своды.

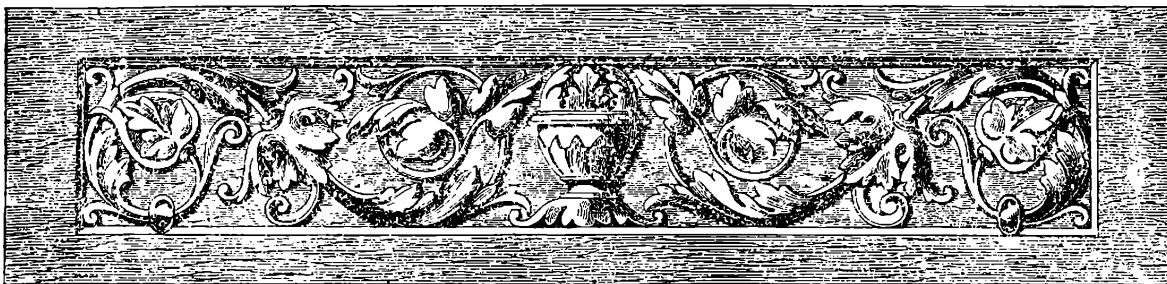
„ V. Потолочныя покрытія.

„ VI. Крыши со стропилами и кровлей.

„ VII. Лѣстницы.

„ VIII. Заполненіе оконныхъ и дверныхъ отверстій.

1-е іюня 1903 г.
Москва.



Ст. 1. Основаніе зданій.

§ 1.

Первая часть строенія, съ которой начинается его постройка, есть основаніе; необходимость въ его устройствѣ вызывается слѣдующими соображеніями.

Какъ бы хорошо ни было возведено каменное сооруженіе, однако по окончаніи или даже во время работы оно проявляетъ въ цѣломъ или въ отдѣльныхъ своихъ частяхъ различныя движенія: строеніе осѣдаетъ, т.-е. погружается въ грунтъ, или уменьшается въ своихъ измѣреніяхъ по в ы с о т ѣ. Погруженіе происходитъ главнымъ образомъ отъ сжатія грунта, на который давитъ вѣсъ строенія. Изъ всѣхъ матеріаловъ, служащихъ для каменной кладки, наиболѣе сжимается растворъ, не успѣвшій совершенно закрѣпнуть (осадка на швахъ); слѣдовательно, чѣмъ толще слой раствора и чѣмъ больше число рядовъ кладки, тѣмъ сжатіе будетъ больше.

При деревянныхъ строеніяхъ осадка происходитъ въ пазахъ отъ недостаточно тщательной вырубki продольнаго сопряженія вѣнцовъ, отъ смятія дерева, отъ гніенія и т. п.

Но осадка, происходящая въ самомъ строеніи, почти не опасна, такъ какъ она происходитъ довольно равномерно.

Бываютъ однако случаи, когда осадка на швахъ можетъ вызвать довольно серьезныя поврежденія въ зданіи. Такъ, напримѣръ, не слѣдуетъ забывать, что каменная кладка, сложенная на цементномъ растворѣ, даетъ самую ничтожную осадку, такъ какъ цементъ затвердѣваетъ очень быстро, превращаясь въ твердую несжимаемую массу; при известковомъ же растворѣ затвердѣваніе происходитъ весьма медленно и осадка кладки достигаетъ 0,01 на сажень. Это обстоятельство надо имѣть въ виду при устройствѣ узкихъ простѣнковъ въ зданіяхъ, имѣющихъ широкіе оконные и дверныя пролеты. Такіе простѣнки несутъ сосредоточенный грузъ и для большаго сопротивленія требуютъ кладки на растворѣ изъ портландскаго цемента. Чтобы въ такихъ случаяхъ достигнуть равномерной осадки на швахъ, необходимо и остальныя части стѣнъ, въ уровнѣ съ простѣнками, выводить на томъ же растворѣ.

Точно такъ же не слѣдуетъ при кладкѣ стѣнъ на известковомъ растворѣ облицовывать ихъ внутреннія поверхности кирпичной кладкой на цементѣ, перевязывая ее съ основной массой стѣны. Если такія стѣны поддерживаютъ значительный грузъ, напр., междуэтажныя покрытія, то весьма возможно, что весь этотъ грузъ распредѣлится только на облицовку, сложенную на цементѣ и не дающую осадки. Вслѣдствіе этого облицовочный кирпичъ можетъ не выдержать и раздавится и это раздавливаніе будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока вслѣдствіе сжатія облицовки грузъ покрытія не расположится на основную, сложенную на извести, массу стѣны.

Гораздо опаснѣе для устойчивости сооружений осадка, происходящая отъ сжимаемости грунта или отъ неудовлетворительнаго устройства основанія. Первая, т.-е. осадка отъ сжимаемости грунта, бываетъ временная, обнаруживающаяся почти тотчасъ же по возведеніи зданія, и постоянная, вслѣдствіе которой сооруженіе постепенно и очень медленно, почти незамѣтно погружается въ грунтъ. Подобной осадкѣ, строго говоря, подвержены всѣ строенія вообще, такъ какъ въ природѣ нѣтъ грунтовъ абсолютно несжимаемыхъ.

Если осадка отъ сжимаемости грунта незначительна или происходитъ равномерно по всей площади фундамента, то очевидно, что такая осадка не можетъ повредить устойчивости зданія, такъ какъ не влечетъ за собой относительнаго перемѣщенія частей зданія. Неравномерная же осадка отъ недоброкачества фундамента или неправильнаго его устройства всегда опасна, а иногда влечетъ за собой полное разрушеніе зданія.

Осадка отъ неудовлетворительно устроеннаго основанія обыкновенно очень рѣзко проявляется въ теченіе короткаго времени, даже въ періодъ самой стройки, и обнаруживается въ видѣ вертикальныхъ или наклонныхъ трещинъ въ стѣнахъ или въ слабыхъ мѣстахъ стѣнъ, гдѣ легче произойти перелому, напр. надъ перемычками и арками оконныхъ и дверныхъ пролетовъ. Такія поврежденія могутъ вызвать внезапное обрушеніе частей строенія.

По статистическимъ даннымъ, въ большинствѣ несчастныхъ случаевъ паденія или разрушенія частей вновь возведенныхъ зданій причиною оказывалось не дурное качество матеріаловъ или плохая кладка, а неправильно устроенное основаніе, не соответствующее качеству грунта, который не былъ предварительно достаточно изслѣдованъ.

Изъ сказаннаго ясно, насколько важно изучить эту часть строенія, такъ какъ отъ устройства основанія зависитъ главнымъ образомъ дальнѣйшее прочное существованіе какого бы то ни было сооруженія.

Цѣль устройства основанія заключается не въ томъ, чтобы совершенно ~~избѣжать осадки~~, но въ томъ, чтобы ее уменьшить, а главное, сдѣлать по возможности равномерною.

Въ виду разнообразія сооружений по своимъ размѣрамъ, назначенію и конструкціи статья объ устройствѣ основаній по своей обширности можетъ служить темой для отдѣльнаго курса въ ряду техническихъ наукъ; но мы рассмотримъ лишь устройство основаній для гражданскихъ, фабричныхъ и заводскихъ зданій и сооружений, находящихся въ связи съ послѣдними; при чемъ замѣтимъ, что въ сущности общія правила устройства осно-

ваній остаются одни и тѣ же для всевозможныхъ сооружений; разница бываетъ лишь въ приемахъ самаго производства работъ.

Желающимъ подробно ознакомиться съ этимъ предметомъ рекомендую сочиненія: Инж. Карловича, — „Основанія и фундаменты“; А. Бреннека, — „Устройство основаній и фундаментовъ“ въ переводѣ А. И. Никольскаго; L. Klasen — „Handbuch der Fundirungs—Methoden; „Fundamente“ v. Dr. Eduard Schmitt (Handbuch der Architectur, III Theil, II Abtheilung).

Прежде всего замѣтимъ, что:

Фундаментомъ называется та часть строенія, которая располагается ниже поверхности и земли, и предназначена для непосредственного воспріятія груза строенія и передачи этого груза на грунтъ.

Подшовой фундамента называется оголенная часть грунта, на которой располагается нижняя поверхность фундамента.

Основаніемъ зданія называется въ совокупности фундаментъ и его подошва.

Слѣдовательно, работы по устройству основанія могутъ быть раздѣлены на два отдѣла: на работы по возведенію самаго фундамента и на приготовленіе для него подошвы.

Принятая нами номенклатура исключаетъ возможность разсмотрѣнія въ отдѣльности основанія отъ фундамента, ибо послѣдній есть часть основанія. Карловичъ называетъ основаніемъ искусственно подготовленную подошву фундамента; но это неудобно, такъ какъ строеніе, основанное на хорошемъ грунтѣ, не требующемъ никакой подготовки подошвы, будетъ, стало быть, строеніе безъ основанія, что не можетъ быть допущено.

Для избѣжанія неравномѣрной осадки строенія фундаментъ его долженъ быть расположенъ на однородномъ и плотномъ грунтѣ, сопротивленіе котораго могло бы противостоятъ грузу строенія. Если такимъ условіямъ удовлетворяетъ дѣвственный грунтъ на глубинѣ ниже линіи промерзанія почвы, т.-е. не наносный или насыпной, а плотно слежавшійся и еще нетронутый лопатою, то грунтъ этотъ носитъ названіе материка (отъ слова матѣрый, старый грунтъ, не новаго образованія; по нѣмецки *gewachsene Boden*, т.-е. какъ бы естественно выросшій геологическимъ путемъ; по-французски *terre vierge* — (дѣвственная почва).

Не равномѣрною и наибольшею сжимаемостью отличаются въ особенности грунты насыпные, которые имѣютъ самый разнообразный составъ, а слѣдовательно и самое неопредѣленное сопротивленіе. Такіе грунты обыкновенно встрѣчаются въ большихъ городахъ.

Всякій, даже самый плохой, грунтъ все же имѣетъ нѣкоторое сопротивленіе и можетъ выдержать извѣстный грузъ, поэтому если принять, что материкомъ называютъ такой грунтъ, на который можно безопасно передать грузъ строенія, то понятіе о материкѣ будетъ относительное, зависящее отъ груза предполагаемаго къ постройкѣ зданія, слѣдовательно такое понятіе о материкѣ будетъ не точно. Если со-

оруженіе незначительнаго вѣса, то оно можетъ быть поставлено и не на материкѣ, а на насыпномъ или разрыхленномъ грунтѣ, сопротивленіе котораго однако можетъ противостоятъ грузу строенія.

Очевидно, что устройство фундамента и приготовленіе для него подошвы является въ прямой зависимости не только отъ груза строенія, но и отъ качества и свойства грунта, поэтому мы и остановимся первоначально на разсмотрѣніи различныхъ грунтовъ.

§ 2.

А) Грунты по ихъ способности сопротивляться давленію могутъ быть раздѣлены на три разряда:

1) грунты несжимаемые, которыхъ сопротивленіе на сжатіе не меньше камня или вообще того матеріала, изъ котораго устраивается фундаментъ;

2) грунты сжимаемые, но плотные и однородные, т.-е. мало и равномерно сжимаемые, которые въ большинствѣ случаевъ представляютъ изъ себя материкъ, и

3) грунты слабые, т.-е. сильно и неравномерно сжимаемые.

Къ первому разряду относится грунтъ скалистый, состоящій изъ горной породы, какъ-то: базальтъ, гранитъ, известнякъ и т. п.

Ко второму разряду принадлежатъ слѣдующіе грунты:

а) Чистый гравій или хрящъ, безъ примѣси глины, обладаетъ самой ничтожной и вполнѣ равномерной сжимаемостью, поэтому можетъ противостоятъ грузу массивныхъ и монументальныхъ зданій. При этомъ однако замѣтимъ, что если подъ слоемъ гравія находится слабый грунтъ, то толщина гравія должна быть не менѣе $1\frac{1}{2}$ сажени.

б) Песчаный грунтъ можетъ считаться надежнымъ основаніемъ для весьма грузныхъ строеній, если онъ чистъ и состоитъ изъ крупныхъ зеренъ. Примѣсь глины дѣлаетъ песокъ болѣе сжимаемымъ. Точно такъ же если имѣется грунтовая вода, то и откачка воды при вырытіи рвовъ для фундаментомъ можетъ повліять на плотность такого грунта и нарушить его уплотненную самой природой массу. Замѣчено, что вода, проникая черезъ песчаный грунтъ снизу вверхъ, разрыхляетъ его плотно слежавшіеся слои; наоборотъ, при движеніи воды сверху внизъ замѣчается обратное явленіе, т.-е. грунтъ уплотняется. Грунтовая стоячая вода не уменьшаетъ сопротивляемости чистаго, средней крупности песка, тогда какъ проточная вода, если онъ содержитъ примѣсь мелкаго песка, можетъ его разрыхлять путемъ вымыванія мелкихъ частицъ.

При устройствѣ основаній для грузныхъ зданій весьма важно знать толщину песчанаго грунта и ту подошву, на которой онъ расположенъ. Толщина въ 3 метр. во всякомъ случаѣ можетъ считаться достаточной. Если подпочва глинистая, то при отсутствіи воды это не вредитъ; если же имѣются грунтовые воды, то при наклонномъ положеніи глиняной подпочвы возможенъ сдвигъ.