

Самойлов В.С.

ФУНДАМЕНТЫ



**ПРАКТИЧЕСКОЕ
ПОСОБИЕ**

ФУНДАМЕНТЫ

**МОСКВА
АДЕЛАНТ
2010**

УДК 624.15
ББК 34.64.

ФУНДАМЕНТЫ
ООО “Аделант”, 2010 г., 256 с.
Серия: “Профессионалы советуют”

ISBN 978-5-93642-129-7

Автор: Самойлов В.С.
Редакторы: Перич А. И., Кортес А. Р., Рубайло М. В.,
Левадная В. А.
Художники: Панова Т. Г., Раскосова М. В.
Ответственный за выпуск: Яценко В. А.

Подписано в печать 15.12.2007 г.
Формат 84х108/32.
Бумага газетная.
Печать офсетная.
Тираж 30000 экз. (2-й завод 10000 экз.)
Заказ №_____

Отпечатано с готовых диапозитивов
в типографии ОАО Издательство
“Самарский дом печати”.
443080, г. Самара, пр. К.Маркса, 201

Качество печати соответствует качеству
предоставленных электронных носителей.

ISBN 978-5-93642-129-7

© ООО “Аделант”

ВВЕДЕНИЕ

Индивидуальный дом является мечтой большинства наших соотечественников. И это не прихоть. Интерес россиян к индивидуальным домам объясняется не только хроническим недостатком жилья, особенно в нашем веке. Жизнь в индивидуальном доме в корне меняет бытовой уклад семьи, поднимает общественный статус владельца, его престиж. Но, к сожалению, большинство будущих владельцев дома имеют весьма смутные представления об инженерных расчетах, которые предшествуют строительству, о тех подводных камнях, которые могут встретиться на пути застройщика.

Фундамент дома является основой здания и воспринимает на себя все нагрузки с последующей передачей их на грунт. Поэтому от правильного расчета, качества выбранных материалов, соблюдения технологических процессов при строительстве зависит долговечность всего строения.

О важности фундаментов знали зодчие еще в глубокой древности. И, благодаря этим знаниям, мы до настоящего времени имеем возможность любоваться плодами их труда. Достаточно посмотреть на здания Московского кремля, которые создают очень большую нагрузку на грунт. Правильный баланс и расчет несущей способности грунта позволили Кремлю без разрушений простоять с 1495 года.

Зодчие Древнего Египта, Китая, Рима, Индии создавали монументальные сооружения, строительство которых происходило по строгим инженерным расчетам. Ярким примером грамотного расчета могут служить египетские пирамиды. Достаточно сказать, что вес пирамиды Хеопса составляет около шести миллионов тонн, при этом давление на ее основание не превышает 12 кг/см^2 .

Учитывая то, что стоимость возведения фундамента высокая и составляет около 20% от стоимости всех строительно-монтажных работ (а иногда и более того), к его сооружению следует отнестись с полной мерой ответственности. Высокая построенная стоимость нулевого цикла объясняется низким уровнем механизации строительных процессов, которые в нашей стране значительно отстают от зарубежных технологий. Кроме того, глубина заложения фундаментов для малоэтажных зданий практически не отличается от глубины заложения фундаментов для зданий повышенной этажности. Это объясняется геологическими особенностями грунтовых пластов и физическими процессами, протекающими в них. В результате в землю зарывают конструкции, свойства которых используются с низким процентом эффективности. К сожалению, современными застройщиками еще очень часто допускаются ошибки, вызванные желанием сэкономить на возведении фундаментов. Такие эксперименты часто приводят к плачевным результатам. Переделки и исправления ошибок, допущенных при строительстве и выявленных в процессе эксплуатации дома, могут обойтись значительно дороже, чем стоимость возведения самого фундамента.

К основным последствиям ошибок, допущенных при возведении фундамента, следует отнести просадки, то есть постепенное опускание в грунт под действием вышерасположенных нагрузок. Обычно это явление проявляется при возведении фундамента на слабых грунтах без учета их особенностей или при установке тяжелых стен на столбчатых фундаментах, опорная площадь которых не соответствует приложенным нагрузкам.

Строительству фундаментов предшествует изучение грунтов, глубины залегания грунтовых вод и только после этого делается математический расчет нагрузок и выбор конструкции основной опоры дома. И от того, насколько правильно будет выполнена эта работа, зависит долговечность дома и безопасность проживания в нем. Если предполагается строительство небольшого дачного или садового домика, то все необходимые расчеты и обследования можно выполнить самостоятельно, однако сооружение двух, а тем более трехэтажного дома предполагает строгий инженерный рас-

чет, который могут выполнить только специалисты. Конечно, услуги проектировщиков обходятся недешево и существенно увеличивают стоимость строительства. Но проектировщики несут ответственность за свою работу, поэтому их услуги оцениваются высоко.

Для возведения фундаментов используют материалы, обладающие высокой прочностью, морозо — и водостойкостью. Как правило, это местные материалы: бутовый камень, песок, гравийный отсев, сборные и монолитные железобетонные изделия. Для правильного использования этих материалов, соблюдения методики их укладки требуются определенные знания, большинство из которых можно получить, изучив соответствующие главы настоящей книги. В ней представлены виды фундаментов, конструкция которых зависит от типа и капитальности строения, от методики их расчета, от технологии возведения опорной части дома.

Немаловажную роль в возведении фундаментов играет гидроизоляция и утепление фундаментов, которые предохраняют конструктивные элементы здания от пагубного воздействия грунтовой и атмосферной влаги. Традиционные и современные методики выполнения гидроизоляционных работ, материалы, которые для этого требуются, освещены в соответствующих разделах настоящей книги. И даже если строительство дома выполняется подрядным способом, знания никогда не бывают лишними. Вооружившись знаниями, застройщик сможет проконтролировать ход строительства, так как подрядчики не всегда бывают добросовестными. Знания помогут сэкономить средства, которые вкладываются в строительство, не снижая при этом эксплуатационной способности конструктивных элементов дома. В разделах этой книги приводятся экономичные технологии, позволяющие построить эффективный фундамент с минимумом материальных и трудовых затрат. И даже если только часть информации, изложенной в разделах книги, понадобится читателям, автор будет считать свою миссию выполненной.

СЛОВАРЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕРМИНОВ

1. **Аглопорит** — пористый наполнитель искусственного происхождения. получают методом спекания подготовленных гранул. В качестве сырья могут использоваться отходы от добычи и сжигания твердого топлива) зола тепловых электростанций, отходы углеобогащения и т. д.).

2. **Анкер** — приспособление (захват), предназначенное для удержания конструкции за счет жесткой фиксации в грунте, бетоне, кладке и т.д.

3. **Антисептирование** — защита древесины от биологического разрушения под воздействием влажной вреды.

4. **Арматура** (сталь арматурная) — стержни из металла, предназначенные для усиления бетона. Может быть гладкая или с периодическим профилем.

5. **Асбоцемент** — композитный строительный материал, в основу которого заложен асбест и цемент.

6. **Башмак** — стальной наконечник, закрепляемый на заостренный конец сваи.

7. **Бетон** — искусственный камень, полученный от твердения смеси вяжущего (цемента, гипса и т.д.) и наполнителя, затворенных водой. В зависимости от применяемого вяжущего наполнителя может быть цементобетон, гипсобетон, глинобетон, шлакобетон, керамзитобетон, пенобетон и т.д.

8. **Бугель** — стальное кольцо, надеваемое на ствол дерева для предохранения от раскладывания.

9. **Битум** — природное или получаемое искусственно сложное органическое вещество, используемое для гидроизоляционных и кровельных работ.

10. **Бутовый камень** — куски горных пород размером 150 - 500 мм неправильной формы, получаемые при дроблении гранита, песчаника, известняка и т.д.

11. **БUTOбетон** — бетон, в котором в качестве наполнителя используется бутовый камень. Большей частью применяется при сооружении фундаментов.

12. **Гидроизоляция** — защита строительных конструкций от действия природной влаги.

13. **Добавки** — наполнитель к вяжущему. Бывают активные и пассивные добавки.

14. **Железнение** — поверхностная защита бетонной поверхности от проникновения влаги и разрушения. Заключается в нанесении на свежую поверхность 2 — 3-х миллиметрового слоя сухого цемента с последующим тщательным заглаживанием металлическим инструментом.

15. **Забирка** — тонкая стена между столбчатыми фундаментами, служащая для защиты от атмосферного воздействия подпольного пространства.

16. **Заклепка** — крепежное изделие в форме гладкого цилиндрического стержня с головкой на одном конце. Служит для получения неразъемного соединения за счет образования ударным способом головки на другом конце.

17. **Закладное изделие** — изделие (как правило металлическое) установленное в строительной конструкции при изготовлении. Предназначено для крепления строительных элементов и конструкций резьбовыми или сварочными соединениями.

18. **Известь** — вяжущее вещество, получаемое путем обжига с последующей обработкой известняка, мела и других карбонатных пород. Различают негашеную (кипелку) и гашеную (пушонку) извести.

19. **Известковое молоко** — раствор извести в воде.

20. **Инфильтрация** — перемещение воздуха через строительный материал и неплотности между отдельными элементами и конструкциями. Обусловлена разностью температур в различных помещениях.

21. **Керамзит** — утеплитель, полученный обжигом со вспучиванием подготовленных гранул из глинистых, песчано-глинистых и других смесей.

22. **Керамическая плитка** — плоское (как правило) изделие, применяемое для отделки поверхностей, полученное путем отжига керамической массы.

23. **Кляммер** — стальная полоса, предназначенная для крепления строительных элементов.

24. **Колонна** — вертикальная конструкция, предназначенная для поддержки строительных элементов.

25. **Кондуктор** — монтажное приспособление, обладающее собственной устойчивостью и служащее для временного закрепления и выверки строительного элемента.

26. **Лебедка** — механизм, тяговое усилие которого передается посредством гибкого элемента (каната, цепи и т.д.) от приводного барабана.

27. **Лицевая поверхность** — поверхность строительного элемента, видимая после его установки или укладки.

28. **Ложковый ряд** — ряд кладки, в котором кирпич уложен вдоль линии стены.

29. **Минеральная добавка** — материал, добавляемый к вяжущему с целью достижения определенных физико-механических показателей.

30. **Нагель** — деревянный или металлический стержень, служащий для скрепления деревянных изделий (применяется вместо гвоздей).

31. **Насыпные грунты** — техногенные грунты, перемещение и укладка которых произошла механическим или взрывным способом.

32. **Нивелир** — геодезический высотомер.

33. **Опалубка** — деревянная, металлическая и т.д. форма, в которую укладывают бетонную смесь.

34. **Отмостка** — устройства, предназначенное для отвода воды от фундамента здания, выполняемое с уклоном от стены.

35. **Подпорная стенка** — конструкция, удерживающая от обрушения находящийся за ней массив грунта.

36. **Распорка** — жесткое монтажное приспособление, не обладающее собственной устойчивостью, работающее только на сжатие. Предназначена для удержания двух элементов от смещения внутрь.

37. **Расшивка швов** — приглаживание и уплотнение швов кирпичной кладки с одновременным приданием им определенной формы.

38. **Ригель** — горизонтально расположенный элемент (балка) в каркасе здания, который служит опорой для стен, простенков, прогонов, плит и т.д.

39. **Скользкая опалубка** — опалубка, перемещаемая вверх по мере наполнения ее бетонной или другой смесью.

40. **Текстура грунта** — пространственное расположение слагающих грунт элементов (слоистость, трещиноватость и т.д.)

41. **Теодолит** — геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов при строительстве.

42. **Теплоемкость** — количество тепла, накопленное в массе материала при повышении его температуры на 1 °С.

43. **Цоколь** — часть фундамента, возвышающаяся над уровнем земли.

44. **Цокольный этаж** — этаж с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли, не более чем на половину высоты помещения.

45. **Шпилька** — болт, у которого нет головки, а резьба нарезана с обеих концов. Часто шпилькой называют гвоздь без шляпки.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ

ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

Материалы для фундаментов выбирают в соответствии с конструктивным исполнением здания или сооружения. Подземная часть здания эксплуатируется в неблагоприятных условиях, поэтому к выбору материалов для их сооружения следует подходить всесторонне. Строительные материалы, предназначенные для тех или иных целей, разбиты на определенные группы, объединение в которых происходит по общим для всех них признакам. Для возведения фундаментов применяют естественный камень прочных пород, бетон, железобетон, а в отдельных случаях — хорошо обожженный кирпич. Фундаменты облегченных и временных сооружений иногда выполняют из древесины.

По своему назначению материалы, используемые для сооружения фундаментов, делятся на два типа: универсальные и специальные.

К **универсальным** — относятся материалы, из которых сооружают несущие конструкции. Это природные и искусственные каменные материалы. В свою очередь, искусственные материалы разделяют на две подгруппы.

К первой подгруппе относятся материалы, получаемые на основе вяжущих без обжига (бетоны, растворы, железобетонные конструкции и т. п.). Ко второй подгруппе относятся материалы, получаемые путем обжига минерального сырья (керамические изделия и их производные).

К **специальным** — относят материалы, предназначенные для защиты конструкций от вредных влияний среды и повышения эксплуатационных характеристик здания или его от-

дельных конструктивных элементов. Это — теплоизоляционные, гидроизоляционные, герметизирующие, антикоррозионные и т. п. материалы, использование которых диктуется наличием тех или иных вредных факторов.

Все строительные материалы, особенно используемые для несущих конструкций, которые работают в неблагоприятных условиях, должны обладать определенными физическими и механическими свойствами, то есть способностью сопротивляться физическим и химическим воздействиям среды. Знание этих свойств позволяет правильно остановить свой выбор, что, в конечном счете, скажется на эксплуатационных характеристиках здания. В соответствии с этим материалы должны соответствовать требованиям ГОСТов или ТУ, регламентирующих область их применения.

Прежде всего, материал для фундамента кроме прочности должен обладать и необходимой морозо- и влагостойкостью (**таблица 1**).

Степень морозостойкости материалов и изделий определяется количеством циклов повторного замораживания в насыщенном водой состоянии и оттаивания в воде в циклах по шкале: 5; 10; 15; 25; 35; 50; 100; 150; 200.

Степень водостойкости строительных материалов и изделий характеризуется величиной коэффициента размягчения, равного отношению пределов прочности материала в насыщенном водой и в сухом состоянии по шкале: 0,60; 0,75; 0,90 и 1.

Твердость — способность материала сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела. Твердость хрупких материалов определяют методом царапания по минералогической шкале Мооса, где в качестве эталонов принята твердость следующих материалов: 1 — талька, 2 — гипса, 3 — кальцита, 4 — флюорита, 5 — апатита, 6 — ортоклаза, 7 — кварца, 8 — топаза, 9 — корунда, 10 — алмаза.

Прочность — способность вещества в определенных пределах воспринимать воздействие внешних сил без признаков разрушения. Прочность материала характеризуется пределом на сжатие, изгиб и растяжение.

Плотностью называется величина, равная отношению массы вещества к занимаемому им объему, и выражается в килограммах на кубический метр (кг/м^3).

**Таблица 1. Минимально допустимые марки
материалов для фундаментов**

Наименование материалов	Степень долговечности здания								
				I II III					
	Грунт								
	Маловлажный	Очень влажный	Насыщенный	Маловлажный	Очень влажный	Насыщенный	Маловлажный	Очень влажный	Насыщенный
Бутовый камень	150	200	300	100	150	200	75	100	150
Бетон	100	100	150	75	75	100	50	50	75
Кирпич глиняный пластического прессования, хорошо обожженный	150	150	200	100	100	150	75	75	100
Цементогрунт с объемным весом около 2 т/м³	—	—	—	75	—	—	50	75	—

Примечания:

1. при соответствующем обосновании сборные элементы можно выполнять из шлакобетона или других материалов;
2. марка бетона пустотелых блоков принимается не менее 100.

Объемный вес находится в прямой зависимости от плотности материала. Объемный вес основных строительных материалов приведен в **таблице 2**.

КАМЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Природные каменные материалы и изделия из них получают из горных пород путем их механической обработки (дробление, раскалывание, распиливание, теска, шлифование, полирование и т. д.). При грубой обработке получают бутовый камень, щебень. При тщательной обработке — пиленые и тесаные плиты, фасонные детали для облицовки зданий и т. д. Производство каменных изделий ведется путем разработки соответствующих горных пород.

Таблица 2. Объемный вес основных строительных материалов и изделий

Наименование материалов	Единица измерений	Способ обмера	Помещается в кузове а/мобиля г./подъемностью 4 т	Объемный вес в кг/м³
Бетонная смесь	м³	В бункере	2,0	2200
Гипс строительный молотый	м³	В бункере	4,0	1100 — 1250
Глина	м³	В плотном теле	4,2	1500 — 1600
Известь-кипелка (негашеная) комовая	м³	В штабеле	3,3	900 — 1100
Известь негашеная молотая	м³	В бункере	3,4	800 — 1100
Известь-пушонка (гашенная в порошок)	м³	В бункере	3,2	900 — 1200
Известковое тесто	м³	В бункере	2,5	1300 — 1400
Камень бутовый (гранит)	м³	В штабеле	2,94	1800 — 1900
Камень бутовый (известняк)	м³	В штабеле	2,94	1360 — 1400
Кирпич глиняный обыкновенный	1000 шт	Счетом	1,43	3500 — 3900
Кирпич глиняный многопустотный	1000шт	Счетом	1,43	1600 — 1700
Кирпич силикатный	1000шт	Счетом	1,43	3500 — 3700
Песок речной	м³	В штабеле	3,3	1550 — 1800
Песок горный	м³	В штабеле	3,13	1500 — 1600
Раствор известковый	м³	В бункере	2,5	2000 — 2200
Цемент	м³	В бункере	2,5	1200 — 1400

Бутовый камень — это куски гранита или известняка. Применяемый в строительстве бутовый камень должен быть без трещин, а масса отдельных камней не должна превышать 2030 кг. Качество камня можно определить, нанося удары молотком по его поверхности. Если при этом прослушивается чистый, звонкий звук, а камень не рассыпается, то он годен для строительства.

Бут из известняка обычного имеет сравнительно большую твёрдость и очень незначительную теплопроводимость.

Бут из гранита характеризуется очень большой твёрдостью и достаточно красивым внешним видом.

Камни и плиты облицовочные применяют для облицовки цокольной части зданий. Их изготавливают из горных пород в соответствии с архитектурным замыслом. Изделия для облицовки должны удовлетворять следующим общим требованиям:

- по своим декоративным свойствам — соответствовать эталонным образцам, отобранным для данной облицовки;

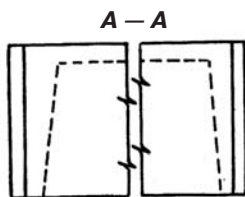
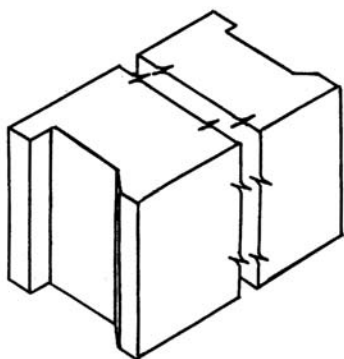
- по марке и степени морозостойкости — соответствовать условиям эксплуатации;

- не должны иметь следов выветривания, мягких включений, трещин и расслоений.

БЛОКИ ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ И СТЕН ПОДВАЛОВ

Для сооружения фундаментов жилых и гражданских зданий применяют специальные блоки, которые подразделяют на *башмаки* (блоки нижней подушки), *стеновые фундаментные блоки* и *блоки под отдельные колонны*. Блоки фундаментные стеновые (**рис. 1**) выпускают шириной 300, 400, 500 и 600 мм соответственно под толщину кирпичных стен. Высота блоков составляет 580 мм. Для облегчения кладки фундаментов, когда стандартные размеры блоков нельзя вписать в длину фундамента, промышленность выпускает доборные блоки стеновые соответствующей ширины, длина которых составляет 380 мм. Блоки могут быть полнотелыми или пустотелыми.

Полнотелые фундаментные блоки получили наиболее широкое распространение, хотя их изготовление связано со



**Рис. 1. Фундаментные блоки
(разрез А — А для пустотных
блоков)**

значительным расходом цемента (200 — 230 кг на 1 м^3 изделия) и высокой стоимостью. Изготавливают их, как правило, и в инвентарных металлических виброформах, что обеспечивает точное соблюдение размеров и надлежащее качество поверхностей изделий. Формуют блоки в положении, которое они занимают в конструкции здания, или в опрокидных формах, повернутых на 180° . Пустотелые блоки применяют в маловлажных грунтах. При очень влажных грунтах такие блоки рекомендуется укладывать ниже глубины, равной половине толщины слоя промерзшего грунта. В остальных случаях применяют сплошные блоки, изготовленные по номенклатуре, приведенной в **таблице 3**.

Более экономичны блоки, изготовленные методом "отощания" бетонной смеси. Состоит этот метод в следующем. Бетонную смесь укладывают в формы слоями — на нижний подстилающий слой равномерно по всей площади укладывают бутовый камень — "отощитель", который с помощью вибрации втапливают в бетонную смесь. За счет вытеснения части объема бетонной смеси камнем расход цемента на 1 м^3 "отощенного" бетона снижается до 30%.

Пустотелые блоки изготавливают с вертикальными замкнутыми или горизонтальными пустотами из тяжелого бетона, силикатной массы или шлакобетона. Толщина стенок блока должна быть не менее 10 см. При возведении фундаментов на слабых и мокрых грунтах применять пустотелые блоки не разрешается.

Таблица 3. Бетонные фундаментные блоки для подвалов зданий (марка бетона)

Марка изделия	Размеры, мм			Объем бетона на 1 элемент, м ³	Масса одного элемента, т
	Длина	Ширина	Высота		
ФСЗ	2380	300	580	0,406	0,98
ФСЗ8	780	300	580	1,128	0,3
ФС4	2380	400	580	0,643	1,3
ФС48	780	400	580	0,172	0,42
ФС5	2380	500	580	0,679	1,68
ФС6	2380	600	580	0,816	1,196
ФСН4	1180	500	280	0,159	0,38
ФСН5	1180	500	280	0,159	0,38

Блоки — подушки применяют при строительстве многоэтажных зданий для увеличения площади основания в слабых грунтах (**рис. 2**). Размеры и типы сборных блоков-подушек определяют по расчету, в зависимости от нагрузок и грунтовых условий. Основные характеристики железобетонных подушек, применяемых в жилищном и гражданском строительстве, приведены в **таблице 4**.

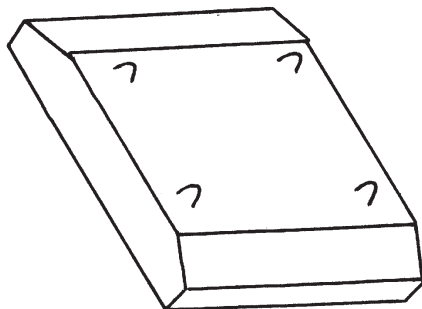


Рис. 2. Фундаментные подушки

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СЛОВАРЬ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕРМИНОВ	6
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ	10
Требования к материалам	10
Каменные природные материалы	12
Блоки для фундаментов и стен подвалов	14
Растворы и цементы для кладки фундаментов	17
Вяжущие для растворов и цементов	18
Заполнители	21
Растворы и бетоны	22
ГРУНТ — НЕСУЩАЯ ОСНОВА ФУНДАМЕНТОВ	30
Общие сведения	30
Виды грунтов и их характеристики	32
Несущая способность грунтов	36
Просадки грунтов и борьба с ними	37
Морозное пучение грунтов и его влияние на фундамент	42
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА	48
Размещение здания на местности	48
Топография строительного участка	49
Вертикальная планировка строительного участка	53
Осушение участка	55
Разбивка фундамента на местности	60
ВЫБОР ТИПА ФУНДАМЕНТА	66
Общие сведения	66
Стадия принятия решения	67
Глубина заложения фундаментов	70
Типы фундаментов	74
Несущая способность фундаментов	82
СТОЛБЧАТЫЕ ФУНДАМЕНТЫ	86
Общие сведения	86
Деревянные стулья	87
Железобетонные столбы	94
Каменные столбы	101
Столбчатые фундаменты мелкого заложения	102
Засыпка фундаментов	104
ЛЕНТОЧНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ	105
Общие сведения	105
Песчаные фундаменты	107
Бутовые фундаменты	107
Кирпичные фундаменты	115
Монолитные фундаменты	117

Фундаменты из сборного железобетона	130
Мелкозаглубленные ленточные фундаменты	136
ПЛИТНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ	140
СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ	143
Общие сведения	143
Забивные сваи	144
Буронабивные сваи	149
Буронабивные сваи с расширением к подошве (технология "ТИСЭ")	153
ЦОКОЛЬ, ЗАБИРКА, ОТМОСТКА	159
Цоколь	159
Забирки	162
Вентиляция	164
Отмостка	165
ПОДВАЛ ДОМА	168
Общие сведения	168
Конструктивные особенности подвальных помещений	170
Перекрытие подвала	180
Вентиляция подвала	181
ЗАЩИТА ФУНДАМЕНТОВ	183
Тепловая защита фундаментов	183
Гидроизоляционная защита фундаментов	190
Характеристика вредных факторов	190
Зональная защита конструкций	191
Гидроизоляция подземных конструкций	192
Химическая защита фундаментов	204
НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА ФУНДАМЕНТОВ	211
Материалы для наружной отделки цоколя	211
Растворы для наружной штукатурки	211
Природные каменные материалы	212
Искусственные камни	214
Штукатурка цоколей	216
Терразитовые штукатурки	218
Декоративная штукатурка, наносимая набрызгом	219
Отделка цоколя под камни	220
Камневидные штукатурки	222
Облицовка фундаментов природными камнями	223
Закрепление плит	223
Облицовка цоколя	227
Облицовка фундаментов искусственными камнями	232
РЕМОНТ ФУНДАМЕНТОВ	235
Ремонт и усиление просевших фундаментов	235
Ремонт изоляции	238
Анализ дефектов	238
Ремонт пораженных конструкций	239
Устранение капиллярноподнимающейся влаги	241
Сушка	249