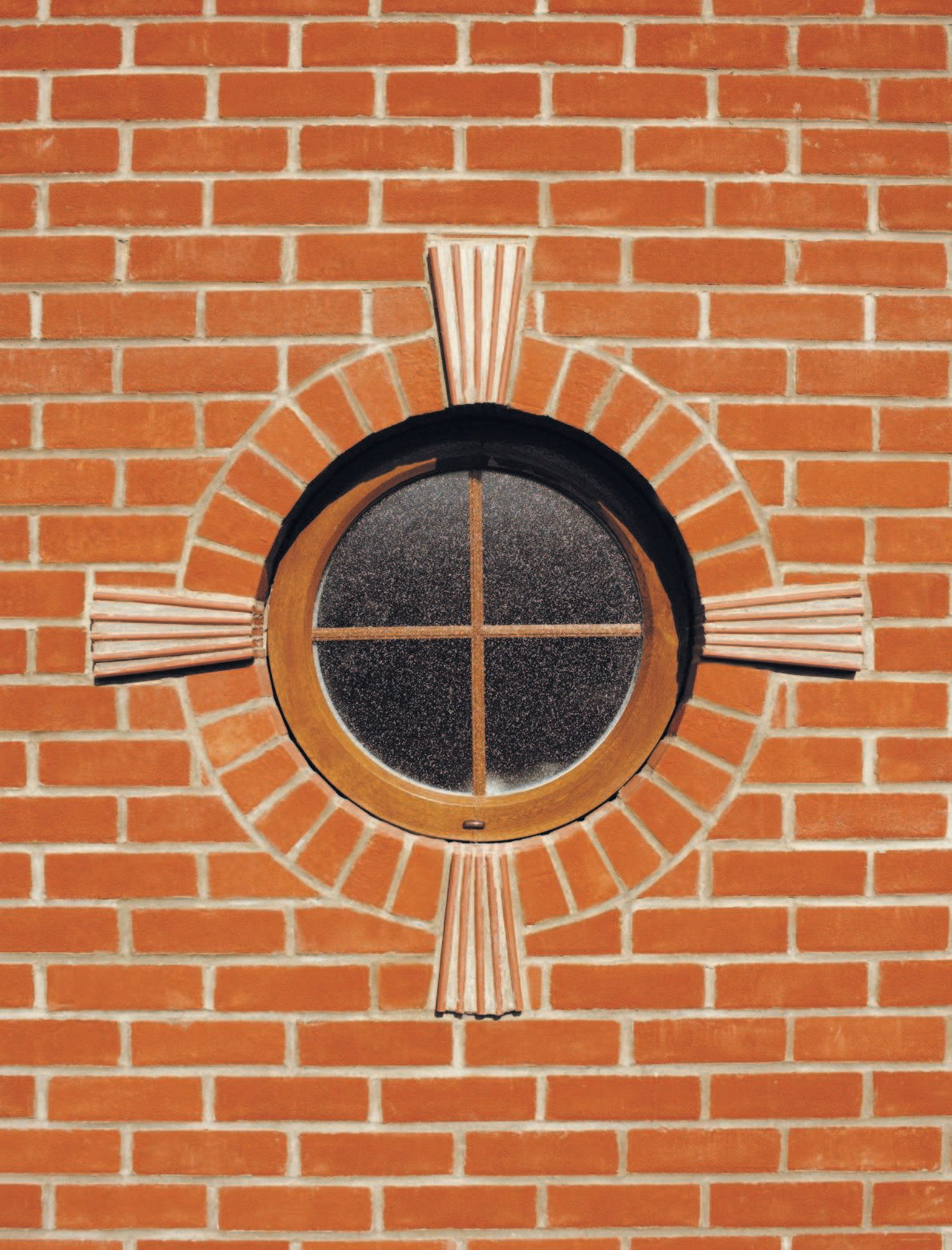


Джон Коллинсон

КИРПИЧНАЯ КЛАДКА

РУКОВОДСТВО
«СДЕЛАЙ САМ»



Мастер Золотые руки

КИРПИЧНАЯ КЛАДКА

РУКОВОДСТВО
«СДЕЛАЙ САМ»

Джон Коллинсон

Москва
Издательство АСТ

УДК 693.22
ББК 38.625
К60

BRICKWORK & BRICKLAYING - A DIY HANDBOOK

Jon Collinson

First published in Great Britain by The Crowood Press Ltd.
Печатается с разрешения издательства The Crowood Press Ltd.

Все права защищены.

Ни одна часть данного издания не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме, включая электронную, фотокопирование, магнитную запись или какие-либо иные способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения правообладателя.

Перевод Галыгина Александра Николаевича

Коллинсон, Джон

К60 Кирпичная кладка. Полное руководство / Джон Коллинсон; пер. с англ. А.Н. Галыгина. — Москва : Издательство АСТ, 2015. — 176 с. : ил. — (Мастер Золотые руки).

ISBN 978-5-17-089838-1 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-1-8479-7375-7 (англ.)

УДК 693.22
ББК 38.625

Производственно-практическое издание
Серия «Мастер Золотые руки»

12+

Джон Коллинсон

КИРПИЧНАЯ КЛАДКА. ПОЛНОЕ РУКОВОДСТВО

Технический редактор *Т.П. Тимошина*

Корректор *И.М. Чулая*

Компьютерная верстка *А.Е. Кирилин*

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953000 — книги и брошюры

Подписано в печать 04.04.2015.

Формат 84x108/16. Усл. печ. л. 18,48.

Тираж 3000 экз. Заказ №

ООО «Издательство АСТ»

129085, РФ, г. Москва, Звездный бульвар, д. 21, стр. 3, комната 5

ISBN 978-5-17-089838-1 (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 978-1-8479-7375-7 (англ.)

© Jon Collinson, 2012

© ООО «Издательство АСТ», 2015

Содержание

Предисловие	6
Благодарности	6
1 Введение	7
2 Бетон	8
3 Строительный раствор	21
4 Кирпичи и блоки	29
5 Простые фундаменты и основания	38
6 Основы разметки и выравнивания	46
7 Инструменты каменщика	56
8 Перевязка швов кирпичной и блочной кладок	65
9 Основные приемы работы каменщика	75
10 Основные способы обработки швов	104
11 Пустотелые стены	111
12 Граничные стены, гребни стен и венчающие элементы	125
13 Простая декоративная кладка	151
14 Дефекты и их исправление	162
Алфавитный указатель	173

Предисловие

Трудиться каменщиком я начал в 1984 году, по совету своего отца (насколько мне припоминается, это произошло в один дождливый полдень вторника, в торговом центре Виктория в Ноттингеме), который считал подобный курс обучения важным с точки зрения как практичности, так и финансового благополучия, и с тех пор моя карьерная стезя была неразрывно связана со строительной промышленностью.

Работа была самой разнообразной: это и работа каменщика, и охрана труда и здоровья, и проведение геодезических съемок, и многие годы профессионального обучения ведению кирпичной кладки. За все эти годы, однако, среди множества великолепных работ специалистов-практиков мне не встретилось ни одной профессиональной книги, в которой были бы изложены в простом и доступном виде все необходимые основы и практические знания по данному предмету для новичка-каменщика и которая одновременно послужила бы основой для дальнейшего чтения. Поэтому-то я и решил написать эту книгу! Она предназначена для того, чтобы дать полное понимание об используемых материалах, основные практические навыки и позволить читателю выполнять собственные несложные проекты кирпичной кладки.

Благодарности

Мне бы хотелось выразить свою признательность всем тем, кто сыграл огромную роль в формировании моих знаний, опыта и представлений за годы, пока я был учеником, да и позже. Без них мне не удалось бы написать эту книгу. Помимо этого, хочу поблагодарить также тех, кто обеспечивал практическую поддержку и предоставлял информацию и фотографии, которые были использованы в этой книге: Джима Бирдсли, Хью Карра, Кена Кроу, Альберта Джонсона, Рея Линлея и Энди Уильямсона (все из колледжа Юго-Восточного Дербишира), Стива Мортон (Хэнсон Билдинг Продактс), Роберта Паркина (колледж Северного Ноттингемпшира), Энди Томаса (Трэвис Пенкинс Иствуд), Аннабель Уилсон (Энкон Билдинг Продактс) и Николя Джейн Слэк — за все!

Я также выражаю свою благодарность многочисленным, неизвестным каменщикам, чьи работы также приведены в этой книге с целью продемонстрировать качественную работу.

И, наконец, эта книга посвящается памяти моего покойного отца, Джона Фостера Коллинсона, направившего меня по пути освоения самой лучшей профессии, который был «строителем-джентльменом» старой школы и который никогда не использовал слова «сойдет»!

Введение

Кирпичи и искусство кирпичной кладки существуют уже много тысячелетий. Самые древние формованные кирпичи из глинистого ила, найденные неподалеку от Дамаска в Сирии, датируются 7500 годом до н.э. Такие кирпичи широко применялись в Древнем Египте. Первые сырцовые кирпичи, высушенные на солнце, относятся к 4000 году до н.э.; они были обнаружены в Месопотамии (ныне — Ирак). Мастерами-каменотесами и каменщиками показали себя также китайцы; самым известным примером их деятельности является Великая Китайская стена, строительство которой началось в пятом веке до н.э.* Утверждают, что это единственный рукотворный объект, который можно увидеть из космоса.

Римляне уже пользовались обожженными кирпичами, и примерно 2000 лет назад благодаря римским легионам, у которых, как известно, имелись переносные печи для обжига, о таких кирпичах узнали во многих уголках их империи, в том числе и в Европе. Выдающиеся новаторы во многих областях, римляне превратили процесс кладки кирпичей, в том числе применение раствора и использование различных видов перевязок кладки, в обычное ремесло, однако с закатом Римской империи умение класть кирпичи практически исчезло.

Лишь во второй половине семнадцатого века, после Великого пожара в Лондоне в 1666 году, в Англии вновь стали использовать кирпичи для строительства

зданий, но потребовалось еще почти 200 лет, пока в середине девятнадцатого века на смену ручным способам изготовления кирпичей пришел механический. Правда, несмотря на появление механического способа, эта отрасль промышленности развивалась довольно медленно, поскольку формованный кирпич-сырец по-прежнему приходилось обжигать в довольно малопроизводительных напольных печах периодического действия. В 1858 году появилась печь для обжига, которая дала возможность одновременно — и в непрерывном режиме — выполнять все операции, связанные с обжигом кирпичей**. Ее появление ознаменовало собой существенный рост кирпичной промышленности; так, к началу Второй мировой войны производство кирпичей в Великобритании удвоилось по сравнению с 1930 годом.

В течение столетий глина была основным материалом в строительстве, а свойства кирпичей менялись в зависимости от того, для чего они предназначались. Сегодня кирпичи из глины играют основную роль при возведении разнообразных зданий и сооружений: от домов до промышленных предприятий. Их применяют при строительстве туннелей, каналов, мостов и т.п. Существуют сотни эффектных разновидностей, цветов и фактуры кирпичей; при творческом подходе они позволяют значительно улучшить внешний вид и конструкцию современных зданий.

* По другим данным — в III веке до н.э. — *Примеч. пер.*

** Кольцевая печь Гофмана. — *Примеч. пер.*

Бетон

Бетон представляет собой смесь цемента (как правило, это обычный портландцемент), действующего как вяжущее, мелких заполнителей, например песка*, и крупных заполнителей, таких как гравий или щебень. Мелкие и крупные заполнители могут поступать уже предварительно перемешанными, в виде несортированного зернистого каменного материала. При добавлении к цементу воды образуется тестообразная масса, которая обволакивает поверхность гравия и щебня и частиц-заполнителей, связывая их вместе и образуя монолит после отверждения бетона. При этом заполнители физически совершенно не изменяются, а прочно схватываются в отвердевшем, похожем на скальную породу цементном тесте.

Бетон имеет массу областей применения: это и фундаменты зданий, и бетонные подушки под деревянные полы нижнего этажа, и монолитные бетонные плиты пола и перекрытий, и подъездные дорожки к дому и гаражу, и полки смотровых колодцев и многое другое.

В ряде случаев, чтобы было легче работать с бетоном и для защиты его от мороза во время отверждения, в воду добавляют химический пластификатор.

ЦЕМЕНТ

Цемент считается основным вяжущим веществом, применяемым в строительстве и используемым при изготовлении строительного раствора и бетона.

Гидратация

Реакция между цементом и водой является экзотермической (что означает «с выделением тепла») химической реакцией, известной как «гидратация», которая протекает в процессе отверждения цементного теста. Бетон и строительные растворы отвердевают в результате гидратации, а не просто вследствие высыхания.

* Используется песок крупной фракции с остроугольными зернами. — *Примеч. пер.*

Цемент используется настолько широко, что по потреблению занимает второе место в мире после воды!



Рис. 1 Обычный портландцемент.



Рис. 2 25-килограммовый мешок обычного портландцемента.

Опасности при работе с цементом

Цемент относится к раздражающим веществам, способным вызвать жжение кожи и привести к тяжелым случаям дерматита. Поэтому при работе с цементом (и с материалами, в состав которых он входит) следует принимать повышенные меры предосторожности, чтобы не допускать контакта с кожей и глазами и избегать вдыхания цементной пыли. Обязательным является использование средств индивидуальной защиты.

Наиболее широко применяется обычный портландцемент, названный так потому, что в твердом состоянии его серый цвет очень похож на цвет природного портландского камня*. Из-за того что различные виды портландцементов при смешивании с водой образуют монолит, их часто называют «гидравлическими цементами»**.

Цемент изготавливают из известняка (карбоната кальция), добываемого из природных меловых отложений, который затем обжигается во вращающейся печи для обжига цемента при температурах до 1450 °С. Получающийся при этом клинкер перемалывается в тонкий порошок, который далее расфасовывается в мешки по 25 кг.

Хотя для изготовления бетона и при производстве строительных работ чаще всего применяется обычный портландцемент, существуют и другие виды цемента, которые слегка отличаются по своему химическому составу. К ним относятся быстротвердеющий цемент, сульфатостойкий цемент, специальные цементы для работы в холодную погоду и др.

Так как цемент является гидравлическим, то до начала его использования мешки с цементом следует защищать от влаги и сырости. Лучше всего хранить их не на земле, а на деревянном поддоне в хорошо проветриваемом, защищенном от попадания дождя сарае или под навесом. Мешки с цементом следует класть один на другой, но не более пяти мешков в высоту, иначе цемент в мешках внизу спрессуется из-за давления от верхних мешков. Это явление называется «прессование давлением», а иногда «механическим уплотнением в процессе хранения».

Но даже при хранении в идеальных условиях у цемента есть «срок годности», и он потеряет около 20% своей прочности за пару месяцев. В связи с этим следует позаботиться о том, чтобы использовать цемент в порядке его доставки, то есть старые мешки — первыми! Ни при каких условиях не следует пользоваться цементом, который подвергался воздействию влаги и в котором образовались комки, поскольку в этом случае смесь будет жидкой и менее долговечной.

* Камня, добываемого на острове Портленд в Англии. — Примеч. пер.

** Или гидравлическими вяжущими. — Примеч. пер.

МЕЛКИЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ (ПЕСОК ДЛЯ БЕТОННОЙ СМЕСИ ИЛИ ПЕСОК КРУПНОЙ ФРАКЦИИ С ОСТРОУГОЛЬНЫМИ ЗЕРНАМИ)

«Песок для бетонной смеси», «песок крупной фракции с остроугольными зернами», «мелкий заполнитель» — это все термины, используемые для обозначения обычного природного песка, щебня, гравия и подобных заполнителей, которые могут пройти сквозь ячейки 5-мм сита, но крупнее и более неоднородны по гранулометрическому составу, чем «мягкие пески», применяемые для строительных растворов. Их часто называют «мелким заполнителем», чтобы не путать с мягким песком. Так как этот вид заполнителя крупнее мягкого песка, он не применяется для строительных растворов, поскольку смесь получается непригодной для работы, и возникают сложности в достижении качественной отделки при обработке швов.



Рис. 3 Песок крупной фракции с остроугольными зернами.

КРУПНЫЕ ЗАПОЛНИТЕЛИ

Крупные заполнители добываются из природных месторождений гравия и щебня, а затем промываются, чтобы удалить грязь, соли и глину. Этот термин применяется к таким материалам, как природный гравий, щебень из гравия и щебень, получаемый при дроблении горных пород и валунов, которые не проходят через ячейки 5-мм сита. Крупный щебень часто дробится для получения более мелких кусков.



Рис. 4 Крупный заполнитель.

Промывка, дробление и просеивание через сито обыкновенно производятся в месте карьерных работ. Крупный заполнитель, применяемый для бетона, способен пройти сквозь 19-мм сито, но останется на 10-мм сите.

НЕСОРТИРОВАННЫЙ ЩЕБЕНЬ

Если крупный заполнитель и песок для бетонной смеси/мелкий заполнитель приобретаются уже смешанными вместе, то такой материал носит название «несортированный щебень» или «заполнитель гранулометрического состава, полученный из карьера без дробления». Щебеночный заполнитель для бетона можно приобрести в мешках по 25 кг, в «биг-бэгах», вмещающих 1 т заполнителя или, при очень крупных поставках, навалом в грузовике.

ХРАНЕНИЕ ЩЕБЕНОЧНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

Одним из основных моментов при хранении щебеночных заполнителей для бетона (или песка для

строительных растворов) является то, что их следует держать чистыми и сухими.

Вода, содержащаяся в щебеночных заполнителях и в песке, влияет на содержание воды в готовой смеси, а это, в свою очередь, оказывает влияние на удобоукладываемость и свойства бетонной смеси и строительного раствора. Загрязняющие вещества, такие как грунт, растворимые соли из почвы, грязь, листья и т.п., могут их запачкать или ухудшить сцепление между цементным тестом и щебеночными заполнителями в смеси.

Щебеночный заполнитель и песок, поставляемые в мешках по 25 кг, должны храниться, не касаясь земли, на поддонах. В процессе хранения у поставщика, транспортировки или во время доставки отдельные мешки неизбежно окажутся разорванными или продырявленными, поэтому рекомендуется накрывать мешки брезентом или полиэтиленовой пленкой. «Биг-бэги» при поставках должны, по возможности, размещаться на поддонах; если же это невозможно, следует хранить их на бетонном или другом прочном основании. Самое главное — они никогда не должны касаться земли. В любом случае мешки следует накрывать брезентом или полиэтиленовой пленкой, чтобы избежать попадания дождя (или загрязнения от падающих листьев осенью).

Там, где осуществляются бестарные поставки грузовиками, щебеночные заполнители и песок следует хранить на месте проведения работ на твердом отлогом участке с хорошим дренажем.



Рис. 5 Несортированный щебень.



Рис. 6 25-килограммовый мешок со щебеночным заполнителем.



Рис. 7 «Биг-бэг» с щебеночным заполнителем для бетона.

Желательно, чтобы этот участок был забетонирован, а его поверхность располагалась наклонно, чтобы вся вода стекала с него. На более крупных строительных объектах сооружаются специальные площадки из бетонных массивов для раздельного хранения разных щебеночных заполнителей. И опять-таки, эти площадки следует накрывать брезентом или полиэтиленовой пленкой.

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЩЕБЕНОЧНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

Термин «Гранулометрический состав» относится к фракционному составу частиц в партии или в образце заполнителя. Размер частиц (а значит, и площадь поверхности) заполнителя является исключительно важным фактором при разработке состава смеси для бетона. Чтобы бетон приобрел максимальную прочность, цементное тесто должно покрывать всю поверхность щебеночных заполнителей. Поскольку площадь поверхности одной песчинки меньше площади поверхности двух песчинок вдвое меньшего размера, то отсюда следует, что в бетонной смеси не должно быть слишком много мелких частиц. Очень мелкие частицы из-за большей площади своей поверхности, которая должна быть покрыта цементным тестом, будут способствовать формированию более тощей бетонной смеси. С другой стороны, заполнителям вроде недробленных камней, которые более однородны, содержат частицы сходного размера и в которых нет мелких частиц, потребуется больше цементного теста, чтобы заполнить пустоты, которые иначе были бы заполнены мелкими частицами, присутствующими в щебеночных заполнителях более хорошего гранулометрического состава. В результате использования однородных по гранулометрическому составу щебеночных заполнителей удобоукладываемость смеси будет недостаточной, а готовый бетон окажется тощим и пористым.

Понятно, что когда используются щебеночные заполнители хорошего гранулометрического состава, содержащие частицы всех размеров, в которых пустоты между крупными кусками заполняются щебнем

малого размера, можно получить прочную, пригодную для работы бетонную смесь с минимумом цемента.

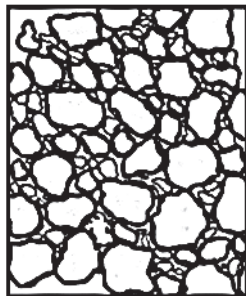
ОТНОШЕНИЕ ЗАПОЛНИТЕЛЯ К ЦЕМЕНТУ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Существуют два важных показателя, которые следует учитывать при разработке бетонных смесей, предназначенных для различного применения: отношение заполнителя к цементу и водоцементное отношение.

Отношение заполнителя к цементу определяет относительное содержание сухих материалов в смеси. На характеристики готового бетона, в том числе и на его прочность, может непосредственно влиять количество цемента относительно щебеночных заполнителей. Состав смеси обычно указывается как относительное содержание цемента, мелкого заполнителя и крупного заполнителя либо по весу, либо по объему. К примеру, смесь 1:3:6 состоит из одной части цемента, трех частей мелкого заполнителя и шести частей крупного заполнителя. Для связывания всех заполнителей вместе важно, чтобы в смеси было достаточно цемента, в противном случае в готовом бетоне появятся включения пониженной прочности. Исходя из этого, чем выше содержание цемента относительно щебеночных заполнителей, тем прочнее бетон. Так, из смеси 1:1:2 с очень высоким содержанием цемента получится очень прочный, водоупорный, морозостойкий и долговечный бетон.

Как упомянуто выше, мелкие и крупные заполнители могут поставляться вместе в виде несортированного щебня, но не следует полагаться, подбирая состав смеси по объему, что 4 м^3 мелких заполнителей, будучи перемешанными с 8 м^3 крупных заполнителей, дадут 12 м^3 заполнителя гранулометрического состава. В нашем случае при перемешивании произойдет объемная усадка, составляющая примерно 30%, вызванная тем, что более мелкие частицы заполняют пустоты между крупным заполнителем. В результате объем заполнителя гранулометрического состава будет составлять примерно 9 м^3 . Так что следует быть крайне внимательным, определяя количество щебеночных заполнителей.

Заполнитель хорошего гранулометрического состава с частицами разного размера



Заполнитель плохого гранулометрического состава с частицами сходного размера

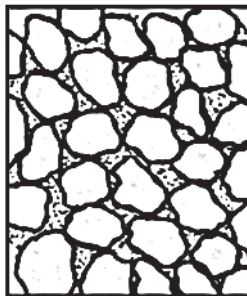


Рис. 8 Гранулометрический состав щебеночных заполнителей.

Пропорции типовых бетонных смесей

Цемент	Мелкий заполнитель	Крупный заполнитель	Применение	Цемент	Заполнитель гранулометрического состава
1	½	1	Полки смотровых колодцев	1	1
1	1	2	Бетонный слив вокруг дымовых труб	1	2
1	2	4	Наружные работы общего характера, отливка в формы, ямочный ремонт бетонных дорог	1	3 или 4
1	3	6	Плиты перекрытия и фундаменты	1	5 или 6

ДОЗИРОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ
БЕТОННОЙ СМЕСИ

В данном случае «дозирование» — это термин, используемый для определения количества отдельных сухих материалов для бетонной смеси. На многих строительных объектах в порядке вещей, — но что абсолютно неправильно, — просто загружать бетономешалку лопатой; при этом не ведется никакого точного контроля в отношении количества загружаемых материалов. К примеру, одна полная лопата влажного песка крупной фракции больше по объему, чем одна полная лопата сухого порошка цемента, поэтому получающиеся при этом смеси часто содержат слишком мало цемента. Единственно, как можно повысить точность, — это применять дозирование по весу или по объему. Этими же принципами руководствуются при определении количества материалов для строительных растворов.

Дозирование по весу

Дозирование по весу является более точным из двух методов, используемых для определения относительного количества материалов. Он, скорее всего, будет использоваться только на крупных стройках, где применяются перемешивающие машины большого размера, оснащенные загрузочными бункерами, или отдельные дозирующие по весу бункеры, которые разгружаются прямо в бетономешалку.

Дозирование по объему

Дозирование по объему — это наиболее подходящий метод, применяемый на небольших строительных объектах или при меньших количествах бетона, где перемешивание может выполняться вручную или с использованием загружаемой вручную бетономешалки.

Точность этого метода основана на использовании стандартной единицы объема для дозирования количества каждого материала. Простым примером является ведро, которое может наполняться доверху каждым материалом и высыпаться в смеситель столько раз, сколько потребуется, как определено составом смеси.

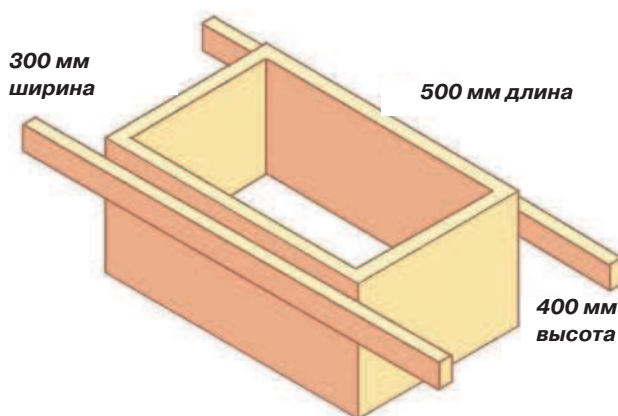


Рис. 9 Типовой мерный ящик.

Более быстрым способом является использование «мерного ящика» требуемого размера. Это ящик без дна, в который засыпаются отдельные сухие материалы. Чтобы обеспечить равное количество материалов, используется деревянная линейка наверху.

Размеры ящика на рис. 9 соответствуют четырем 25-килограммовым мешкам с цементом, однако на небольших строительных объектах могут применяться ящики меньшего размера. При необходимости приготовления меньших объемов смеси ящик можно легко изготовить из фанеры.

Мерный ящик ставится на чистое прочное основание (деревянную доску или стальной лист) и наполняется пропорционально подобранному составу смеси. После наполнения ящик поднимается и убирается, а оставшееся содержимое загружается лопатой в механическую мешалку либо на подходящую твердую поверхность для перемешивания вручную.

ВОДОЦЕМЕНТНОЕ ОТНОШЕНИЕ
БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Первый важный момент при перемешивании бетона: вода должна быть чистой, поскольку любые примеси будут влиять на прочность готового бетона.

Объемная усадка

При выполнении дозирования по объему для бетона следует принимать во внимание «объемную усадку» во время перемешивания. Так, 1 м³ цемента, 3 м³ мелкого заполнителя и 6 м³ крупного заполнителя не дадут в итоге 10 м³ готового бетона. Поскольку мелкие частицы будут заполнять пустоты между более крупными частицами, фактический объем будет примерно 7 м³. При перемешивании объемная усадка компонентов бетонной смеси составляет около 30%, поэтому, указывая количества материалов для бетона, следует быть внимательным!

Термин «питьевая вода» часто используется для указания количества чистой незагрязненной воды, которая подходит для использования в бетоне.

Количество воды, используемой при приготовлении бетона, крайне важно, поскольку ее содержание в смеси прямо влияет на свойства готового бетона.

Задача воды заключается в том, чтобы заставить цемент затвердеть, то есть превратиться из порошка в монолит (в процессе гидратации), который свяжет вместе все щебеночные заполнители. В этом процессе на самом деле используется только небольшая часть воды, добавленной в бетон, хотя при недостатке воды цемент не сможет химически «активироваться» и/или значительно уменьшится возможность уплотнять бетон. Остальная часть воды обеспечивает перевозку, укладку и уплотнение бетона, пригодного для работы. Вся излишняя вода будет испаряться при затвердевании бетона, и каждая капля оставит после себя крошечный воздушный пузырек, из-за чего бетон слегка походит на застывшую губку. Большое количество излишней воды приводит к образованию большего количества отверстий и к формированию тощего бетона, более чувствительного к разрушениям от мороза. Во время чрезвычайно холодной погоды вода, находящаяся в таких воздушных пузырьках, при замерзании начнет расширяться и вызовет растрескивание бетона и/или раскалывание поверхности.

Избыток воды приводит к избыточной удобоукладываемости и удлиняет время затвердевания, но он способен также растворять цементное тесто до такой степени, что оно будет стекать с заполнителя, из-за чего вся смесь будет расслаиваться. Также чем больше присутствует излишней воды, тем более она

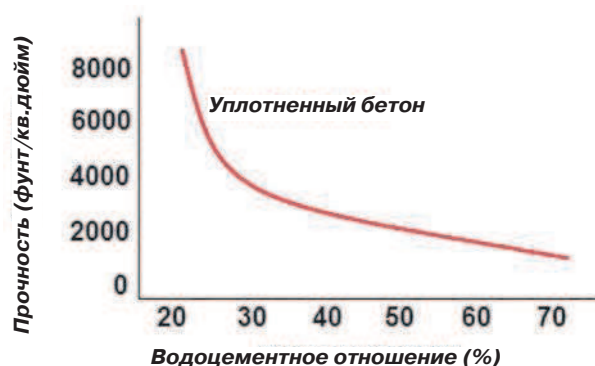


Рис. 10 Прочность бетона в зависимости от водоцементного отношения. С увеличением содержания воды в смеси прочность готового бетона снижается.

склонна подниматься к поверхности свежееуложенного бетона.

При подобном выступании воды на поверхности бетона образуются тонкие, открытые каналы, остающиеся после отверждения бетона, которые сокращают его срок службы и снижают морозостойкость.

В среднем, содержание воды должно быть 50% от веса цемента в смеси, чтобы соблюсти наилучший баланс между удобоукладываемостью и прочностью. Это называется водоцементным отношением. Следует помнить, что при добавлении в бетонную смесь воды следует делать поправку на любую воду, уже содержащуюся в щебеночных заполнителях. Вот почему всегда лучше всего хранить щебеночные заполнители таким образом, чтобы они оставались сухими.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕТОНА

Приготовление бетона вручную

Небольшие порции бетона часто перемешивают вручную. Участок, выбранный для перемешивания, должен быть ровным, прочным, и на нем не должно быть мусора и пыли.

Содержание воды

Содержание воды в бетоне является чрезвычайно важным показателем: слишком мало — и бетон будет трудно уплотнить, а процесс гидратации может протекать неудовлетворительно; слишком много — и удобоукладываемость слишком повысится, время отверждения увеличится, а долговечность, прочность и морозостойкость готового бетона снизятся.

Идеальным будет бетонный пол или патио, но следует принять во внимание следующие факторы:

- Бетон неизбежно загрязнит поверхность, поэтому место для перемешивания следует выбирать там, где это не будет иметь значения. Поверхность будет загрязнена бетоном даже в том случае, если это место промыть водой из шланга сразу же после перемешивания.
- Участок должен быть достаточно просторным, чтобы пользоваться лопатой, перемешивать материалы и иметь возможность передвигаться по нему. Желательно, чтобы этот участок находился неподалеку от места, где хранятся материалы для изготовления бетонной смеси и/или где потребуются укладывать бетонную смесь.
- Важно, чтобы перемешивание не длилось слишком долго, так как это может привести к расслаиванию компонентов. Длительность всех замесов должна быть одинаковой. Время перемешивания должно быть достаточным, чтобы все щебеночные заполнители гарантированно покрылись цементным тестом.

У поставщиков строительных материалов можно приобрести большие пластиковые лотки с высокими краями для перемешивания, но позднее могут возникнуть сложности с их хранением, либо, если они будут использоваться нечасто, — а то и вообще всего один раз, — эти затраты окажутся ненужными.

Для приготовления бетона вручную потребуются следующие инструменты и оборудование:

- тачка для перевозки материалов;
- емкость для воды, например, пластмассовая или металлическая бочка, или же наличие доступа к поливочному крану или шлангу;
- пластмассовые строительные ведра, желательно три: одно для воды, одно для цемента и одно для щебеночных заполнителей, поскольку они, как

правило, влажные. Альтернативой ведру является мерный ящик;

- совковая лопата для перемешивания.

Отмерьте требуемое количество сухих ингредиентов и высыпьте их вместе на участке для перемешивания. Сгребите лопатой полученную смесь в кучу, хорошенько перемешав сухие материалы. Повторите эту операцию, перемешав их еще раз. Основной целью данного процесса является равномерное распределение цемента между частицами заполнителя. Повторите эту операцию в третий раз. Теперь сухая смесь станет полностью перемешанной.

Сделайте в центре кучи сухой смеси воронку и налейте в нее воды из ведра. Проследите, чтобы вода не вытекала, унося с собой цемент и снижая, тем самым, прочность смеси. Материалы следует перемешивать с водой, двигаясь от края к центру, пока вся вода не исчезнет. Перелопачивайте все материалы до тех пор, пока смесь не станет равномерно перемешанной и пригодной для работы. Выложите лопатой готовую бетонную смесь в тачку. Проверьте, чтобы внутренняя часть тачки была влажной; позднее это позволит вам вывалить смесь из тачки.

Приготовление бетона механическим способом

Существует много различных типов бетономешалок, от переносных, пригодных для небольших строительных компаний, до очень больших стационарных, используемых на очень крупных строительных объектах. Бетономешалки могут работать на бензине или дизельном топливе, а небольшие переносные — от электричества.

Во всех случаях, когда используется перемешивающая машина, следует соблюдать все меры безопасности и следовать инструкциям изготовителя:

1. Установите бетономешалку согласно инструкциям изготовителя. Всегда желательно пользоваться полиэтиленовой пленкой. Если расстелить ее под бетономешалкой и вокруг нее, то количество грязи уменьшится.



Рис. 11
Приготовление
бетона вручную.



Рис. 12 Электрическая бетономешалка.

2. Проверьте, достаточно ли у вас материалов и ручных инструментов.
3. Включите бетономешалку.
4. Налейте из ведра примерно половину необходимого количества воды.
5. Засыпьте заранее отмеренное количество или отдельные материалы в следующем порядке: половину заполнителя, затем цемент, затем вторую половину заполнителя.
6. Чтобы добиться должной удобоукладываемости, долейте оставшееся необходимое количество воды.
7. Материалы должны перемешиваться в течение 3 минут; дальнейшее перемешивание может привести к расслоению смеси. Отсчитывать время следует с момента, когда все материалы окажутся в барабане смесителя. Время выполнения всех замесов должно быть одинаковым.
8. Переложите смесь в тачку; если смочить внутреннюю часть тачки, то это позволит вам позднее вывалить смесь.

ГОТОВАЯ БЕТОННАЯ СМЕСЬ

Готовая бетонная смесь изготавливается на бетонном заводе в соответствии с заданным составом смеси, а затем доставляется на строительный объект

в установленной на грузовом автомобиле автобетономешалке.

Очистка участка перемешивания

По завершении операции перемешивания участок необходимо тщательно вычистить и прибрать. Если инструменты и оборудование после использования тщательно не очистить, то цементное тесто на них затвердеет и впоследствии его трудно будет удалить. Это особенно важно, если в смеси используются пигменты.

Благодаря этому обеспечивается точный состав поставляемой в заранее заказанных количествах (в м³) смеси, которая может быть изготовлена по особым требованиям заказчика для различных целей использования в строительстве. Процессами производства готовой бетонной смеси управляет компьютер, а доставка и укладка на месте осуществляется с помощью сложного оборудования и методов. Готовая бетонная смесь обладает множеством достоинств, но также и рядом недостатков.

Достоинства готовой бетонной смеси перед смесью, изготавливаемой на строительной площадке, следующие:

- бетон получается более качественным и более однородным;
- нет необходимости в организации на строительной площадке места для хранения сырья;
- не нужно приобретать/брать напрокат бетономешалку и механическое оборудование;
- исключаются потери сырья;
- исключается труд, связанный с производством бетона на строительной площадке;



Рис. 13 Автомобили, доставляющие готовую бетонную смесь.