

# 1

## Система LEGO®: бесконечные возможности

Для миллионов людей во всем мире детали LEGO® — символ творчества. Сколько бы лет нам ни было, мы всегда узнаем характерный звук, возникающий, когда приходится перебирать кубики в коробке или искать нужный на полу.

Когда вы рассматриваете горку деталей LEGO®, то видите различные составляющие *системы* — удивительные и совершенно простые одновременно. Система LEGO® — это набор деталей, которые соединяются друг с другом, чтобы стать одним большим объектом или целым рядом конструкций.

Из этой главы вы узнаете, что такое система LEGO® и что делает ее такой привлекательной. Я покажу вам элементы, которые составляют эту систему, и расскажу, как они связаны друг с другом и как влияют геометрия и цвет на строительство фигур из деталей LEGO®.

Система LEGO® состоит из огромного количества различных деталей, или *элементов*. Каждая деталь — элемент. Каждый элемент (за немногими исключениями) может соединяться с другими бесчисленным количеством способов. Горсть деталей можно соединить друг с другом так, чтобы получилась стена. Добавьте еще несколько деталей, чтобы сделать крышу, закончить дом и, может быть, машину, а также дорожку,

ведущую к дому. В следующий раз из этих же деталей вы построите космический корабль, создадите фигурку кошки с пятнистой шерстью или даже крепость со средневековыми рыцарями. Система LEGO® поистине замечательна, не правда ли?

## Словарь кубиков

Взгляните еще раз на груду деталей LEGO®, и вы заметите, что не все они имеют форму параллелепипеда. У некоторых скосены грани, другие цилиндрические или конические, а третьи тоньше остальных. Если не обозначить каждую деталь особым образом, будет трудно разобраться, как собрать из них нужный объект. В этом разделе описываются ключевые характеристики деталей LEGO® и категории, на которые они подразделяются.

По мере того как вы будете читать о разных типах деталей LEGO®, вы, конечно же, обнаружите, что многие из них вам хорошо знакомы и уже имеются в вашей коллекции, а некоторые, вероятно, вам пока неизвестны. Это часть игры с системой LEGO®. По мере того как вы будете покупать новые наборы или докупать отдельные детали, вы откроете для себя дополнительные возможности строительства моделей.

## Определяем размеры деталей

Далее по тексту я буду ссылаться на размер и форму различных деталей LEGO®. Давайте начнем с основного кубика 1×1, показанного на рис. 1.1.

Кубик 1×1 (произносится «один на один») — исходный стандарт для определения остальных размеров. Если расположить два кубика 1×1 рядом, то вместе они составят такой же размер, как у следующего по величине кубика — 1×2, показанного на рис. 1.2. Если деталь имеет такую же высоту, как элемент 1×1, говорят, что она «одинарной высоты». Деталь, имеющая ту же высоту, что и кубик 1×1, но в два раза длиннее, обозначается как 1×2.



Рис. 1.1. Увеличенный кубик 1×1

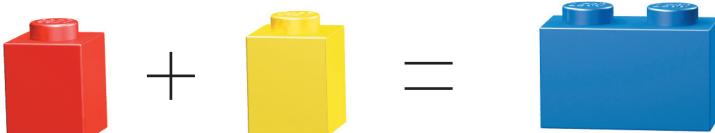


Рис. 1.2. Два кубика 1×1, составленные вместе, эквивалентны кубику 1×2

Обычно сторона меньшего размера (ширина) указывается перед большей (длиной). Другими словами, кубик, показанный на рис. 1.3, обозначается как  $2\times 4$  (эквивалентен двум элементам  $1\times 1$  по ширине и четырем по длине). Этот стандарт для измерения размеров использует сообщество строителей LEGO®, и я буду применять его в данной книге.

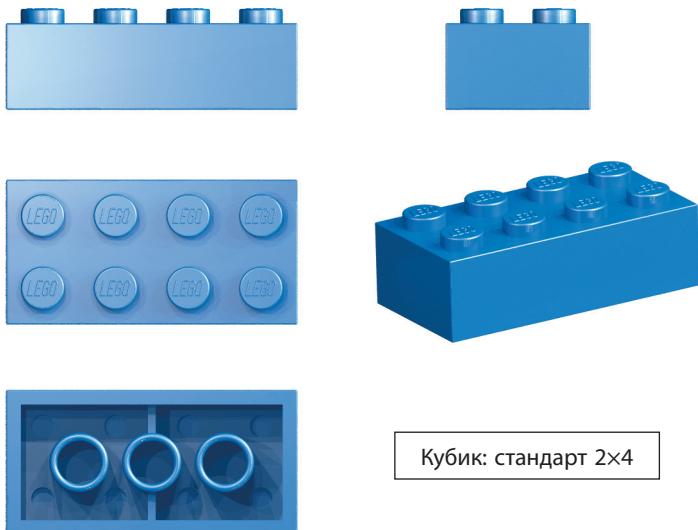


Рис. 1.3. Строение кубика  $2\times 4$ . Рассмотрите его со всех сторон, и получите представление о размерах и форме

Другой важный стандарт — использование заглавной буквы  $N$  как заменителя числа, обозначающего длину кубика. Например, если я говорю о пригоршне деталей  $1\times N$  (произносится «один на эн»), использованных для строительства внешней стены здания, то  $N$  означает различную возможную длину, например  $1\times 2$ ,  $1\times 4$ ,  $1\times 8$  и т. д. Вместо того чтобы перечислять все размеры, мы заменяем последний на  $N$ , сделав возможным описание определенного диапазона размеров кубиков.

## Шип

*Шип* (обведен овалом на рис. 1.4) — часть почти любой детали LEGO®. Он используется для измерения длины и ширины детали. Шипы помогают определить вид детали LEGO® и обеспечивают функционирование системы. Элемент  $1\times 1$ , показанный на рис. 1.4, имеет один шип и равен одному шипу в длину и одному в ширину. На рис. 1.3 показан кубик  $2\times 4$ : два шипа по ширине на четыре по длине.



Рис. 1.4. Шип обеспечивает детали половину необходимых возможностей соединения с почти любой другой деталью

## Трубка

Трубка в детали помогает элементам соединяться вместе. Она захватывает шип, что позволяет соединять детали LEGO® друг с другом. Трубки видны на нижней стороне кубиков LEGO®, как показано на рис. 1.5.

На этом рисунке изображена простая конструкция с обратной стороны: продемонстрировано, как именно трубы скреплены с шипами. Детали различаются по виду трубок. Например, на самом тонком (см. рис 1.5, вверху) трубы укорочены, а у кубика 2×4 (см. ниже) они более длинные. На кубике 1×4 (в самом низу конструкции) вместо полых трубок — тонкие столбики. Несмотря на различия, все трубы служат одной и той же цели: они зажимают входящие в них шипы с силой, достаточной, чтобы удерживать соединенные элементы.

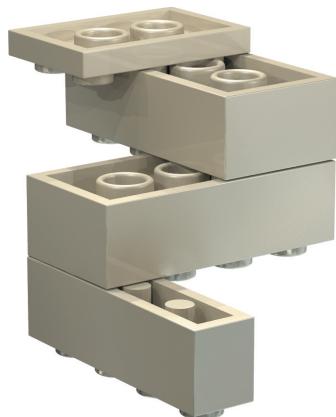


Рис. 1.5. На обратной стороне деталей LEGO® — вторая половина секрета, почему они не распадаются

## Кубик

Хотя идея называть все детали LEGO® кубиками кажется заманчивой, термин «кубик» на деле применим только к определенным элементам. В общем случае кубик — деталь LEGO®, которая имеет такую же высоту, как и стандартный элемент 1×1, подобно тем, что показаны на рис. 1.6. У кубика прямые стороны и форма параллелепипеда.

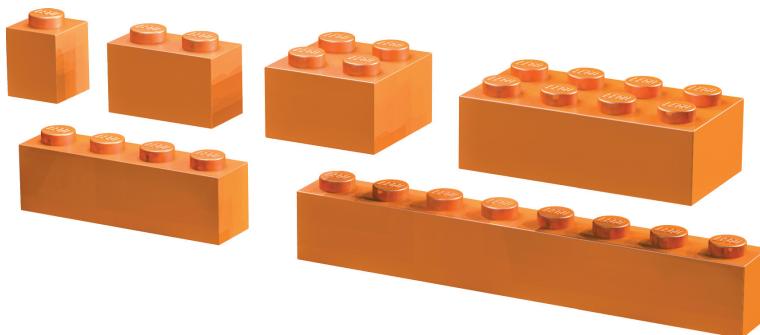


Рис. 1.6. Набор стандартных кубиков

Кубики LEGO® подобны настоящим кирпичам, которые используют при строительстве реального дома, и их тоже можно применять для строительства стен зданий. Но также — для создания автомобилей, городов, кораблей, самолетов и многих других объектов, которые из обычных кирпичей построить невозможно.

## Использование кубиков различного размера

Вы будете по-разному использовать кубики  $1 \times 1$ . Вы увидите, как применять их в фигурках в масштабе мини-лэнд (глава 4), в мозаиках (глава 8), мелких скульптурах животных или почти в любой модели, где необходимы маленькие детали. В некотором смысле кубики  $1 \times 1$  обеспечивают строителю свободу маневра, хотя это иногда недооценивается. Кубики  $1 \times 2$  и  $1 \times 3$  удобны и для создания столбов, поддерживающих всю конструкцию, и в орнаментальных целях (глава 2). Более длинные кубики категории  $1 \times N$  — костяк при строительстве объектов из элементов системы LEGO®. Количество способов их применения чрезвычайно велико, один из них — создание стандартных стен практически любого небольшого здания. Они обеспечивают разумное соотношение толщины и высоты стен, как и при возведении настоящих.

Что касается более широких деталей, то среди всех выделяется одна. Для многих строителей именно кубик  $2 \times 4$  — универсальная деталь LEGO®. Она найдет себе место в моделях любого размера и любой тематики, какую только можно представить. Во многих проектах она оказывается основным строительным материалом, к которому добавляются другие элементы. Это настоящая строительная основа — «край-угольный камень» системы LEGO®.

## Пластина

На первый взгляд обычная пластина (рис. 1.7) может показаться не такой полезной, как ее «старший брат» — кубик. В конце концов, положите друг на друга три пластины, и их высота окажется такой же, как у любого стандартного кубика. Но именно это делает пластину столь важной деталью строительства: раз ее высота составляет только одну треть высоты кубика, ее можно использовать для более тонкой проработки (например, внутренних креплений) или для реалистичного масштабирования объекта.



Рис. 1.7. Набор стандартных пластин

Пластина часто оказывается самой маленькой из возможных деталей.

Существует много ее вариантов такой же длины и ширины, как стандартные кубики, —  $1\times 1$ ,  $1\times 4$ ,  $2\times 2$ ,  $2\times 4$  и т. д.

## Использование пластин различных размеров

Пластина  $1\times 1$  найдет себе место в любом проекте, начиная от небольшого автомобиля и искусственной мозаики (глава 8) до больших скульптур (глава 7).

Во многих моделях можно обнаружить пластины  $1\times 2$  и  $1\times 3$ , окрашенные в самые разные цвета.

Более длинные пластины  $1\times N$  используются для реализации разнообразных идей, начиная от лопастей винтов небольших спасательных вертолетов до длинных окрашенных полос на боках локомотивов.

Они также великолепно подходят для соединения нескольких столбов из кубиков или других пластин, составленных вертикально, образуя интересный рисунок (глава 2).

Если кубики  $2\times N$  составляют основу своего класса, то пластины  $2\times 2$ ,  $2\times 3$  и  $2\times 4$  — это рабочие элементы, дающие возможность создать многое из немногого.

## Наклонный кубик

Рассматривая свою коллекцию LEGO®, вы, конечно же, видите детали, которые выглядят как пандус для крошечных машин. Они называются *наклонными кубиками*, поскольку одна или несколько их сторон расположены под углом к основанию (рис. 1.8).

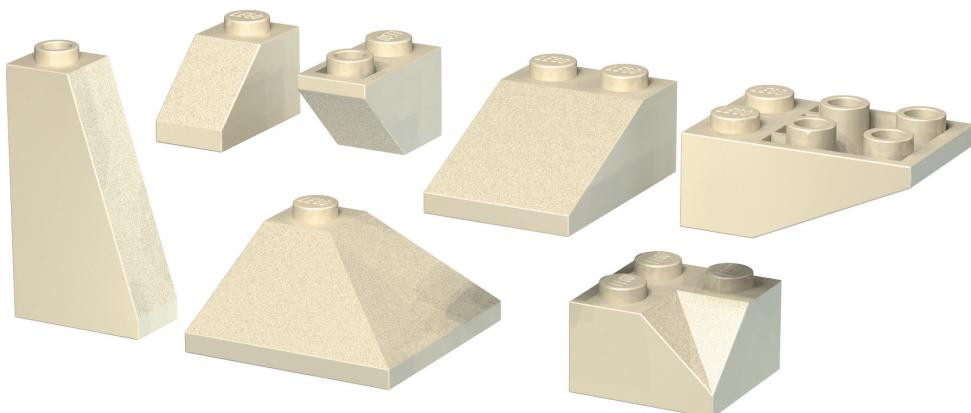


Рис. 1.8. Наклонные кубики могут иметь различные углы и форму

Наклонные кубики бывают с разным углом — от 18 до 75°. Наиболее распространены углы 33 и 45°.

Наклонные кубики иногда называют *кубиками для крыши*, но они могут применяться и в других целях.

Они придают модели особенный вид, помогают сгладить резкие прямые углы, образовать стреловидные крылья для самолета, достаточно точную имитацию елки. Разумеется, из них собирают крышу практически для любого здания LEGO®.

Наклонные кубики бывают также в обратном варианте — наклон сделан в нижней части кубика, как если бы вы поставили обычный наклонный кубик на зеркальную поверхность (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Эти два наклонных кубика представляют собой почти зеркальное отражение друг друга. Многие кубики существуют и в обычном, и в перевернутом вариантах

## Специализированные детали

Некоторые элементы системы LEGO® нелегко поддаются классификации (рис. 1.10). Эти детали либо уникальны, либо в достаточной степени отличаются от других и поэтому требуют включения в отдельную категорию. Многие имеют необычные форму и расположение шипов. Детали данного вида, как правило, обладают дополнительной функциональностью и используются как в типовых, так и специфических ситуациях.

Некоторые системы классификации (особенно те, которые используются для каталогов, в новых выпусках или для продажи) могут включать специализированные детали в существующие стандартизованные категории, даже если те в них не вписываются. Например, пластина со смещенным шипом (offset plate), или «мостик» (крайняя левая на рис. 1.10), часто описывается как пластина с одним шипом в центре, но иногда можно встретить термины «модифицированная пластина» или «пластина-перемычка». Ее можно также назвать плиткой с шипом посередине, поскольку поверхность больше напоминает плитку, нежели пластину. Вне специальной категории этот элемент не так просто классифицировать.

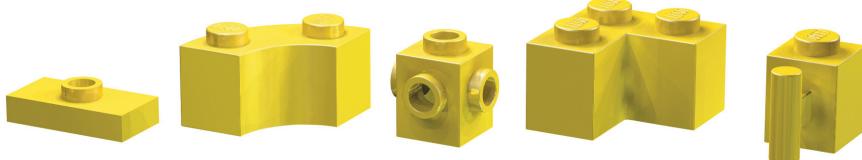


Рис. 1.10. Специализированные детали могут иметь самые разные формы и размеры

## Арки

Арки (рис. 1.11) могут показаться слишком специализированными, чтобы часто использоваться в архитектурных конструкциях, но они способны придать образ и форму модели любого типа.

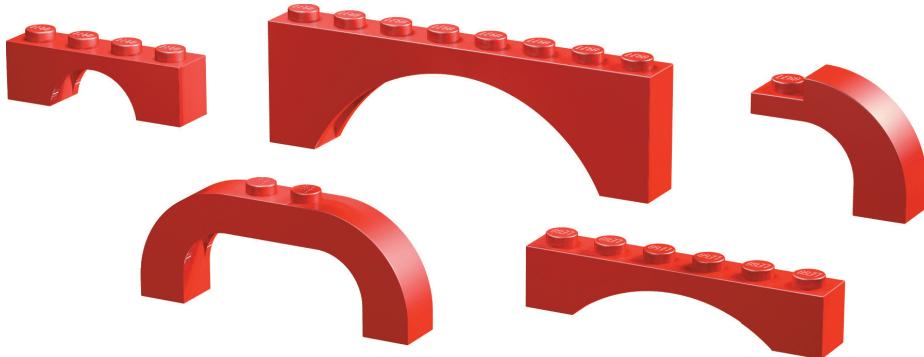


Рис. 1.11. Арки представляют собой одну из наиболее изящных деталей LEGO®.  
Они бывают разных размеров и стилей

Чтобы использовать арку по прямому назначению, особенно задумываться не нужно, но строительство из нескольких арок разных форм и цветов уже не такое простое дело. Обычно лучше всего срисовать вдохновивший вас образец арки непосредственно с того здания, которое вы пытаетесь скопировать, или, если вы хотите построить что-то свое, с аналогичного строения. Выбор варианта арки из того многообразия, которое используется при строительстве зданий, похоже на решение головоломки, где надо посчитать, сколько треугольников образовано несколькими десятками пересекающихся линий.

## Плитки и панели

Стандартные плитки легко узнать (рис. 1.12) — они выглядят как пластины без шипов. Круглые плитки выглядят как маленькие гладкие крышки люков.



Рис. 1.12. Плитки имеют небольшие пазы-фаски по нижнему краю, которые дают возможность легко отделять их от других деталей

Но в то же время панели (рис. 1.13) выпускаются с большим разнообразием форм и размеров. Панели являются разновидностью плиток и могут быть соединены с другими панелями под прямым углом, чтобы

образовать одну или две вертикальные стены. Некоторые панели имеют шипы, а другие — нет.

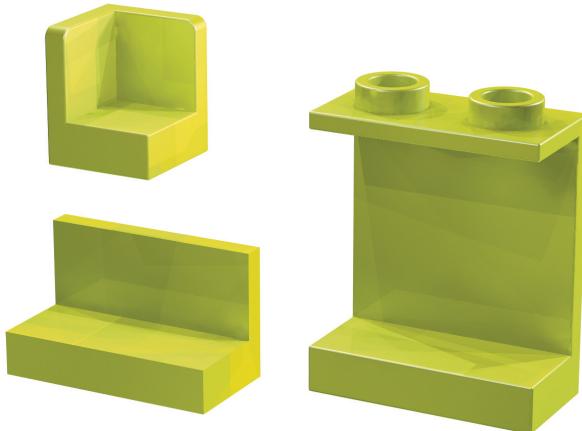


Рис. 1.13. Выпускаемые панели имеют разнообразные формы и размеры

## Цилиндры и конусы

Цилиндрические детали похожи на банку кофе или барабан (рис. 1.14). Конусы напоминают перевернутые рожки с мороженым. Хотя элементов, соответствующих стандарту цилиндра или конуса, немного, это не значит, что они бесполезны.



Рис. 1.14. Цилиндры являются стандартными деталями с вертикальными стенками, а конусы — их склонный вариант

Цилиндрам и конусам можно найти применение при создании деревьев, или фонарных столбов, или насадок на стволы водометов.

## Круглые пластины

Круглые пластины — это укороченные версии цилиндрических собратов, имеющих полную высоту. Крохотная круглая пластина 1×1 (иногда ее называют точкой), круглые пластины 2×2 и 4×4 (рис. 1.15) — единственные представители этой маленькой подкатегории.



Рис. 1.15. «Точка» рядом с двумя другими деталями: круглыми пластинами 2×2 и 4×4

## Базовые платы

Большие стандартные пластины легко спутать с маленькими базовыми или строительными платами, поэтому нужно понять, чем они отличаются. *Базовая плата* — деталь, имеющая стандартную единичную высоту, со слегка рифленной снизу поверхностью, к которой нельзя присоединить другие элементы. В длину и ширину она больше чем 8×16 шипов. Базовые платы даже тоньше, чем стандартная пластина (рис. 1.16). Они могут быть плоскими (только с равномерно расположеннымными шипами) или с напечатанным рисунком (например, дорожной разметкой).

Базовые платы могут использоваться как основание модели, например для здания, машины или скульптуры. Они полезны во всех случаях, когда нужна платформа для обеспечения устойчивости, транспортировки или показа.



Рис. 1.16. Пластина 1×1 использована для демонстрации разницы в толщине между пластиной и рифленой базовой платой

## Декоративные элементы

Когда приходит пора придать вашему творению некоторое своеобразие, можно использовать декоративные элементы, будь то окна, двери, деревья и т. п. Они часто представляют собой решение для строительства из одной детали и имеют множество форм (рис. 1.17).



Рис. 1.17. Изгороди, окна, деревья и флаги — лишь несколько примеров декоративных элементов

## Точность, геометрия, цвет

Теперь, когда у вас есть некоторое представление об основной терминологии LEGO® и о том, на какие категории делятся детали, давайте рассмотрим важность точности, геометрии и цвета в системе LEGO®.

### Почему точность изготовления имеет значение

Не требуется много времени, чтобы понять очень важную вещь: каждая из деталей LEGO® изготавливается с высокой точностью, не отличающейся от той, с которой делают детали самолетов. Это не особенно важно, если вы всего лишь соединяете кубики друг с другом, а они не сходятся на толщину волоса. Но если надо соединить очень много кубиков? Как долго это можно делать, прежде чем проявится даже небольшая разница в качестве изготовления?

Рассмотрим рис. 1.18. Представим, что вы делаете дверной проем. В правой части использованы правильно изготовленные кубики, каждый точно заданной высоты. В левой половине были использованы кубики, не вполне соответствующие стандарту.

Может быть, они чуть-чуть короче, скажем, на толщину карандашного штриха. Видно, что даже несколько слоев неидеальных кубиков вносят дисбаланс во всю конструкцию. Получится ли у вас соединить две несовпадающие стены в устойчивую модель?

Высота — это только одно из трех измерений, которые должны совпадать у каждого элемента. Разница в длине или ширине также может быстро стать очевидной, если вы обнаружите, что кубик невозможно надежно соединить с соседними. Шипы не будут совпадать с трубками в других деталях,



Рис. 1.18. Представьте, какой станет крохотная разница в точности изготовления, если умножить ее на количество слоев

и создание модели даже скромного размера окажется практически невозможным.

Компания LEGO® уделяет особое внимание таким вещам, как высота и ширина шипов, высота и толщина внутренних трубок, диаметр стен из кубиков и пластин и т. д. Забота о производстве деталей LEGO® говорит сама за себя, ведь компания изготавливает их уже много десятилетий.

## Знакомимся с геометрией LEGO®

Обратите внимание на базовые размеры детали (кубик 1×1), и вы увидите, что это вытянутый вертикально параллелепипед с соотношением ширины и высоты 5:6 (рис. 1.19).

Это отношение означает, что пять кубиков 1×1, поставленные друг на друга, будут иметь точно такую же длину, как и стандартный кубик 1×6 (рис. 1.20).

Почему? Потому что пять кубиков 1×1 имеют каждый по 6 единиц в высоту, а пять, умноженные на 6, равняются 30.

Точно так же каждый шип на кубике 1×6 имеет ширину пять единиц, а шесть шипов по пять единиц тоже равны 30 (мы рассматриваем только размер стенки кубика без учета выступающего шипа). Более подробно мы изучим эту геометрию в главе 8, когда поговорим о мозаике.

В системе имеются и другие интересные геометрические соотношения.

Например, трубки в нижней части стандартного кубика или пластины расположены на таком же расстоянии, как шипы, а внутренний диаметр трубок равен диаметру шипа.

Это дает возможность помещать кубик или пластину поверх открытого расположенных шипов, если число шипов равно или меньше числа трубок (рис. 1.21).

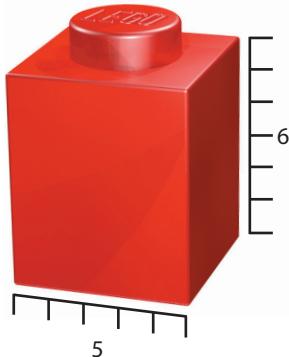


Рис. 1.19. Соотношение ширины к высоте, равное 5:6, верно для всех стандартных кубиков LEGO®

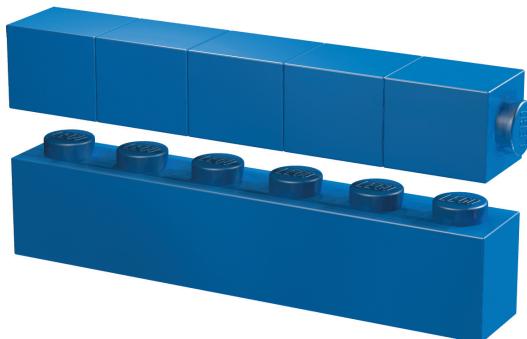


Рис. 1.20. Соотношение высоты кубика к его ширине равно 5:6



Рис. 1.21. Шипы вставляются в трубы, а не рядом с ними

Здесь показан один из немногих случаев, отличающихся от использования пластин со смещенным шипом, при котором можно смещать детали одну относительно другой на половину шипа, а не на полный шип.

Примите во внимание также соотношение между высотой стандартной пластины и стандартного кубика (рис. 1.22).



Рис. 1.22. Три пластины, скрепленные друг с другом, по высоте равны одному стандартному кубику

Заметьте, что три пластины равны одному кубику. Это означает, что при необходимости три сложенные друг с другом пластины могут использоваться для замены стандартного кубика такого же размера.

Можно также с помощью пластин создавать зрительные иллюзии внутри стен или других структур.

Например, белая полоса на пожарной машине (рис. 1.23), показывает, как можно располагать уступом пластины в нескольких слоях между другими пластинами и кубиками, чтобы создать иллюзию угла.



Рис. 1.23. Пожарная машина с полосами, сделанными из пластин

## Цвета

Много лет детали LEGO® изготавливались исключительно трех цветов: красного, желтого и синего. Когда в 1958 году был получен патент, в нем указывалось уже семь цветов: белый, черный, красный, синий, желтый, зеленый и прозрачный. Конечно, в настоящее время наборы имеют гораздо более разнообразную цветовую гамму, в них есть и такие цвета, как мистико-зеленый, бордовый, голубой, темно-серый, ярко-оранжевый и розовый!

Будучи ограниченными первоначальным количеством цветов, строители импровизировали, создавая новые цвета из имеющихся. Один из приемов состоял в том, чтобы размещать рядом несколько цветов, благодаря чему создавалось впечатление, что они смешаны. Например, белый кубик начинал казаться светло-серым, если его поместить рядом с черным (рис. 1.24). Цвет желтой детали рядом с красной слегка смешался в сторону оранжевого (рис. 1.25).



Рис. 1.24. Белые кубики рядом с темно-серым или черным могут казаться светло-серыми. Можно использовать этот прием, чтобы приглушать яркие цвета



Рис. 1.25. Можно создать ощущение оранжевого цвета модели, если поместить желтый кубик рядом с красным

Цвета, которые вы выбираете, могут сделать модель более реалистичной, своеобразной или даже придать ей забавный вид. Например, модель пожарной машины, выполненная в красном или желтом цвете, вероятно, будет более похожа на настоящую, чем если построить ее из голубых или серых кубиков. Скульптура снеговика станет более узнаваемой, если использовать традиционный белый цвет (можно немного пошутить и добавить красные рога на голову). Ярмарочная карусель станет более впечатляющей и привлекательной, если применить чередование красного, синего и зеленого цветов. Игра с цветом — важная составляющая любого строительства.

## Если возникают проблемы с цветом

Одна из проблем, с которой часто сталкиваются новички, в том числе юные строители, это нехватка кубиков какого-либо цвета. Это может слегка обескуражить поначалу, но не должно разрушать ваши планы по строительству сложной модели.

Есть два пути использования почти всех ваших кубиков независимо от цвета. Они позволяют сэкономить кругленькую сумму на пополнение уже имеющихся запасов.

- Модели должны соответствовать тем кубикам, которые у вас есть. Страйте небольшие модели, которые можно сделать из кубиков одного-двух цветов.
- Используйте разные цвета, максимально применяя кубики из своей коллекции. Многие машины, здания, животные и другие объекты раскрашены в несколько цветов или могут быть смоделированы в другом цвете.

Даже в официальных наборах LEGO® для большего эффекта используются ограниченные подборки цветов. Некоторые включают только два-три цвета и могут стать хорошим пособием для обучения тому, как с максимальными преимуществами использовать ограниченное количество цветов, или они просто могут стать цветовым дополнением вашей коллекции. Имеются ли у вас наборы с большим количеством белых и красных деталей? Забудьте про модели, показанные в инструкции. Почему бы вам не сделать к празднику леденцовую палочку, как на рис. 1.26? Или не использовать похожую цветовую схему, построив небольшой маяк (рис. 1.27)?

### На заметку

Чтобы пополнить свою коллекцию LEGO® деталями определенного цвета, вы можете купить несколько одинаковых наборов. Можете поискать их на распродаже!



Рис. 1.26. Даже с деталями двух цветов можно создать интересные модели. Нужно только проявить фантазию



Рис. 1.27. Полосы на маяке — результат продуманного размещения кубиков двух разных цветов. Попробуйте создать такую модель, используя белые и красные детали, а также коричневые или темно-серые — в основании

## Повторение пройденного: система LEGO®

Прочитав эту главу, вы не так много узнали о строительстве из деталей LEGO®, но впереди еще целая книга. Вы изучили основы устройства системы LEGO® и познакомились с основной терминологией, а значит, сможете использовать полученные знания при освоении приемов строительства и идей, описанных далее. Умев пересчитывать кубики на пластине, вы осознаете разницу между объектами, а параллельно научитесь строить железнодорожную станцию с мини-фигурками, трехмерную сферу и даже небольшой космический корабль.