

МЕРНИКОВ А. Г.

УВЛЕКАТЕЛЬНАЯ

СТРОИТЕЛЬНАЯ

КНИГА



Аванта

УДК 69
ББК 38
М52

Серия «150 страниц полезного чтения» основана в 2024 году

Мерников, Андрей Геннадьевич.

М52 Увлекательная строительная книга / А. Г. Мерников. — Москва : Издательство АСТ, 2026. — 159, [1] с. : ил. — (150 страниц полезного чтения).
ISBN 978-5-17-190780-8.

Это может показаться удивительным, но на самом деле все строения, возведенные умелыми руками человека — от уютного сельского домика до уходящего в облака небоскреба, — когда-то были всего лишь песком, камнями или деревом. Эта книга расскажет тебе историю о том, как люди научились находить применение простым природным материалам и превращать их в надежные постройки, способные прослужить столетия. Ты изучишь устройство и принципы работы ручных строительных инструментов и сложных специализированных машин: поймешь, как сохраняет равновесие башенный кран, разберешься в механизмах мощного экскаватора и увидишь, как асфальтоукладчик создает безупречно ровные магистрали. Детальные технические схемы и наглядные иллюстрации покажут жизнь стройплощадки изнутри — от ручного труда каменщика и маляра до сложных систем управления современной техникой.

Строительство — это работа огромной слаженной команды, где вековой опыт мастеров объединяется с высокими технологиями. Ты узнаешь, как архитекторы проектируют «живые» здания, способные очищать воду и сохранять тепло, и увидишь проекты будущего, где роботы-сварщики возводят жилые модули на океанском дне. Книга заглядывает и за пределы Земли, объясняя, почему инженеры планируют строить лунные базы с помощью 3D-печати из космической пыли. Кроме того, мы подготовили для тебя увлекательные инженерные испытания: используя обычные предметы, которые всегда есть под рукой, ты сам проверишь законы физики и поймешь, почему форма здания зависит от окружающей среды, а дорога всегда состоит из множества невидимых глазу слоев. Это путеводитель в мире строительства для тех, кто хочет понять, как создается мир вокруг нас и каким он может стать завтра.

Для широкого круга читателей.

**УДК 69
ББК 38**

ISBN 978-5-17-190780-8

© Оформление, иллюстрации. ООО «Интеджер», 2026
© ООО «Издательство АСТ», 2026

ВВЕДЕНИЕ

Вокруг нас постоянно что-то строится: новые городские кварталы, сложные дорожные развязки, мосты, соединяющие берега рек. За каждым таким проектом стоит работа целой армии специалистов — от проектировщиков, просчитывающих каждый сантиметр конструкции, до монтажников, каменщиков и бетонщиков, воплощающих эти расчеты в жизнь. Таким образом, любая масштабная стройка начинается задолго до того, как на площадку выйдет строительная техника. Сначала рождается идея, а затем — точные чертежи и планы, где нет места ошибкам.

Эта книга — не просто описание того, как возводят здания. Это подробная «инженерная карта» нашего мира. Благодаря наглядным схемам и иллюстрациям ты сможешь увидеть то, что обычно скрыто от глаз: как устроены механизмы тяжелой техники, из каких деталей состоят инструменты мастеров и почему современный рабочий процесс невозможно представить без взаимодействия человека и высокотехнологичных систем.

Но главное — ты перестанешь быть сторонним наблюдателем. Мы предлагаем тебе проверить теорию на практике: используя подручные средства, ты сможешь провести собственные эксперименты и на деле увидеть, как работают законы физики в строительстве и архитектуре.

Возможно, однажды именно твои чертежи лягут в основу городов будущего. А пока — пора разобраться, как все устроено на самом деле. Добро пожаловать в мир строительства!



СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

Представь, что ты оказался на необитаемом острове или в диком лесу. Тебе необходимо жилье, но вокруг нет ни кирпичей, ни досок, ни магазинов, где их можно купить. В твоём распоряжении только земля, камни и деревья. Именно так начинали наши далекие предки. Их главным открытием стало понимание: строить можно из чего угодно, если научиться видеть скрытые возможности материалов.

Природные строительные материалы

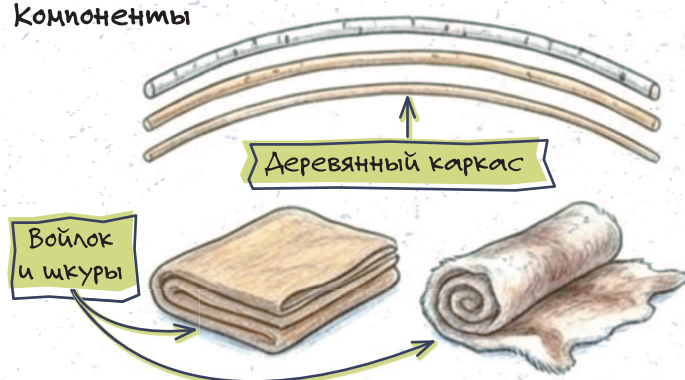
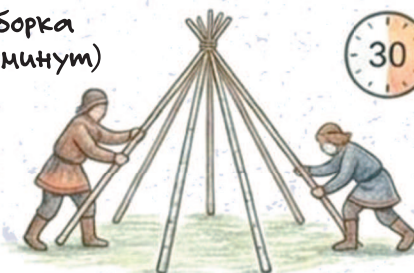
Каждый элемент природы мог послужить строительным материалом. Глыбы камня превращались в фундамент и стены — они были практически вечными и надежно защищали от ветра и врагов. Гибкие ветки деревьев служили упругим каркасом строения, который не ломался под весом крыши. Сама крыша создавалась из листвы, работавшей как естественный водоотвод, а мох и сухая трава становились утеплителями. Даже звериные шкуры шли в дело, превращаясь в непродуваемые занавеси-двери. Так человек превратил различные материалы в систему, которая дала ему первый настоящий дом вне естественных укрытий.

Саман — первый рукотворный материал

Со временем человек осознал: дом можно построить буквально из того, что находится под ногами. Примером стал саман. Глину, воду и солому сначала смешивали в определенных пропорциях, а затем получившуюся податливую массу плотно забивали в деревянные формы-рамки без дна. Чтобы глина не прилипала к стенкам, формы предварительно смачивали водой и посыпали песком или соломенной трухой. Солома здесь работала как каркас — современные инженеры называют это армированием: она не давала получившимся из самана блокам трескаться. Высохнув на солнце, саман становился твердым и служил десятилетиями. Это был первый искусственный строительный материал, созданный без обжига в печи. Самановые дома обладали уникальным свойством: они сохраняли тепло зимой и дарили прохладу в летний зной.

ЖИЛИЩЕ КОЧЕВНИКОВ: ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОЕ УКРЫТИЕ

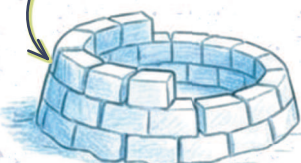
Компоненты

Сборка
(30 минут)Вес конструкции:
30 кг

В степях, где не хватало строительной древесины, кочевники создали юрты. Это разборные дома из плотного войлока, натянутого на деревянный решетчатый каркас. Такое жилище можно было быстро собрать и перевезти на новое место.

Вырезка блоков
из спрессованного
снега

Спиральная кладка



Завершение свода и вход



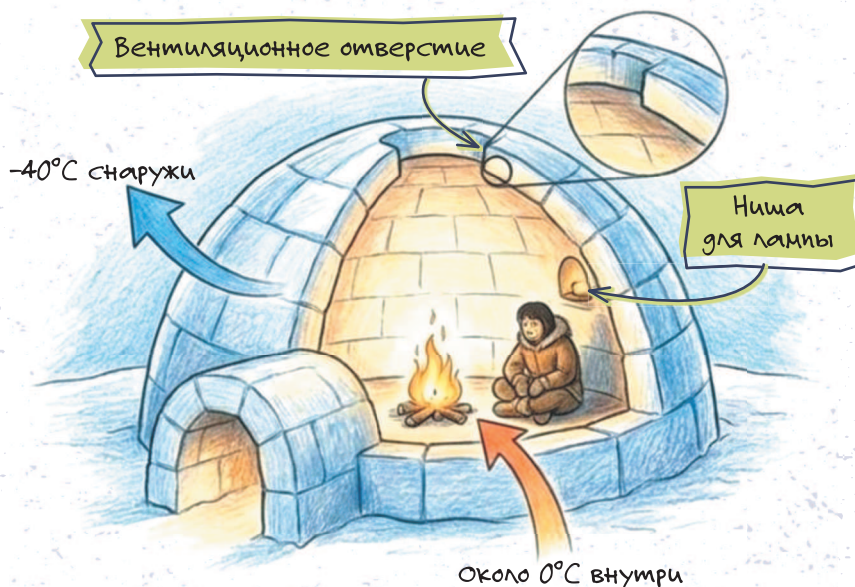
На севере, где единственным доступным материалом был снег, эскимосы строили иглу. Сферический купол из снежных блоков получался удивительно прочным, а пористая структура снега отлично удерживала тепло внутри помещения.

ЖИЛИЩЕ ЭСКИМОСОВ: ИГЛУ ИЗ СНЕГА

Сводчатый купол такого домика был очень прочным

Вентиляционное отверстие

-40°C снаружи

Ниша
для лампы

Около 0°C внутри

Температура внутри иглу обычно намного выше, чем снаружи, потому что снег хорошо сохраняет тепло

ДРЕВЕСИНА

Наши предки заметили: сухие ветки хрупки и годятся лишь для костра, зато толстые стволы деревьев невероятно крепкие и могут служить надежной опорой. Постепенно люди научились строить из дерева целые поселения. Древесина оказалась уникальным материалом: она прочна и при этом отлично удерживает тепло зимой и сохраняет прохладу летом.

Древнейший союзник строителя

Главное преимущество древесины — доступность и податливость. Даже не имея специальных инструментов, ствол можно расколоть вдоль волокон или обтесать, а гибкие молодые деревья — согнуть для создания свода. Благодаря сочетанию легкости и выносливости древесина оставалась самым популярным строительным материалом на протяжении многих тысячелетий.

ДРЕВЕСИНА: УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ МАТЕРИАЛ



Что делают из древесины

Со временем люди научились превращать дерево в самые разные строительные материалы. Цельные стволы — бревна — веками служили основой для возведения стен изб, крепостей и мостов. С изобретением инструментов для распиловки появились доски, ставшие незаменимыми для настила полов, устройства крыш и перегородок, а массивный прямоугольный брус позволил собирать прочные каркасы и стропильные системы зданий. Развитие технологий подарило нам фанеру, которая благодаря склейке тонких слоев древесины стала

одновременно легкой и очень крепкой. Современная промышленность использует даже опилки и стружку: из них прессуют ДСП и МДФ — удобные плиты для внутренней отделки помещений. Для создания же долговечных и красивых полов люди придумали паркет — небольшие дощечки из цельной древесины, превращающие жилье в произведение искусства. Так дерево превратилось в источник множества производных материалов, которые сделали строительство разнообразным, а наши дома — надежными и красивыми.

Построй деревянный каркас для дома

Цель. Попробовать себя в роли строителя-плотника.

Что нужно. Прямоугольный кусок картона, палочки от мороженого или суши, пластилин или клей.

Что делать. Возьми картон — он послужит основанием дома. Установи палочки вертикально по его углам — это «стойки». Соедини их сверху и снизу горизонтальными перекладинами — так у тебя получится каркас.

Испытание. Поставь на каркас груз (например, небольшую машинку). Конструкция должна выдержать его вес. Если каркас оказался недостаточно крепким, попробуй добавить дополнительные «стойки» или укрепить узлы соединений. А еще можно установить диагональные палочки между стойками — такие «раскосы» не дадут конструкции шататься и сделают ее гораздо устойчивее. Так ты научишься усиливать каркас, словно настоящий профессиональный строитель.

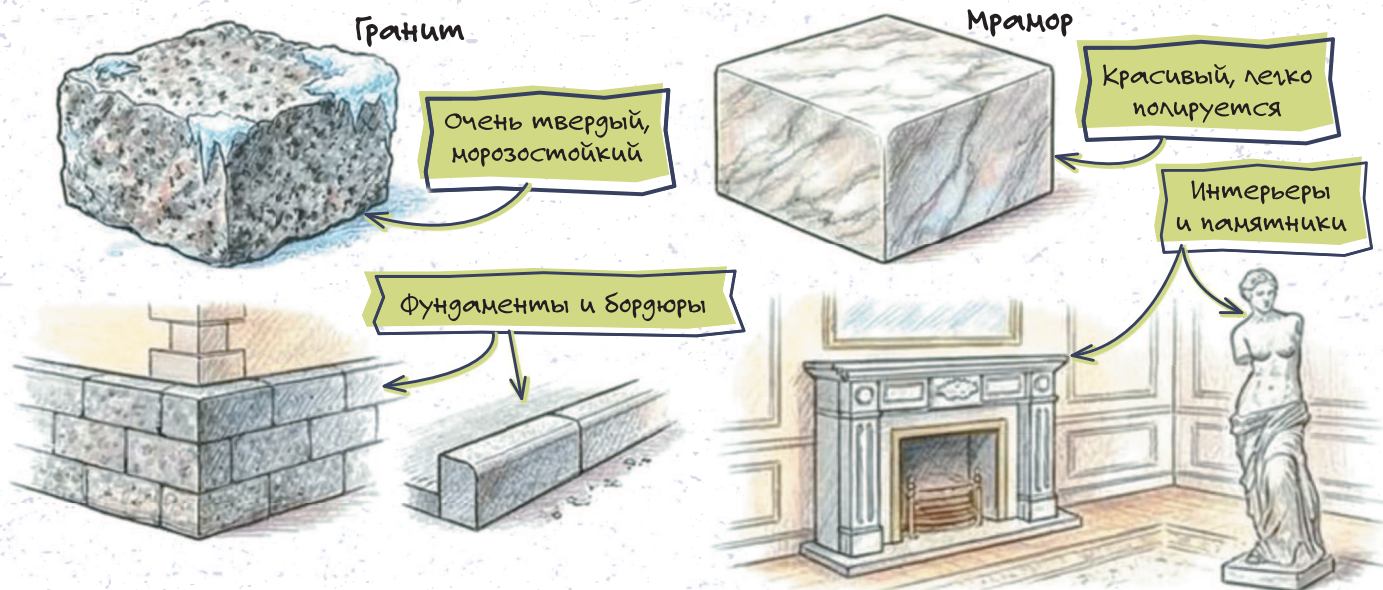
КАМЕНЬ, ЩЕБЕНЬ И ПЕСОК

Эти природные материалы, которые можно найти повсеместно, стали основой первых капитальных построек. Камень ценится за свою невероятную прочность и долговечность. Щебень незаменим для укрепления почвы и создания устойчивых оснований, а песок — универсальный компонент, который сопровождает практически каждый этап строительства: от выравнивания площадок до создания связующих растворов.

Каменные постройки

Наши предки научились укладывать крупные камни друг на друга, и в результате получалась мощная стена. Каменные жилища были холодными, зато их надежность не имела равных — они отлично защищали от врагов и ударов стихии. Со временем люди стали обтесывать глыбы, придавать им нужную форму и возводить из них не только жилые дома, но и неприступные крепости. Благодаря своей долговечности камень стал для человека незаменимым материалом для создания капитальных строений, способных простоять столетия.

ПОПУЛЯРНЫЕ ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНОГО КАМНЯ



Помимо камней в строительстве оказались незаменимы песок и щебень. Выяснилось, что дробленый камень — щебень — эффективно распределяет вес здания. Если его плотно утрамбовать, такое мощное основание не позволит тяжелому строению проседать. Песок же стали использовать в качестве мягкой «подушки»: его подсыпали под каменные

блоки для их более ровной и точной установки. Кроме того, песком засыпали полы и площадки, а также добавляли его в строительные растворы, чтобы сделать их пластичными и прочными после застывания.

ПЕСОК И ЩЕБЕНЬ

Размеры фракций



Путь камня и песка в строительстве

Из этих природных материалов человек научился создавать множество изделий, необходимых для зодчества. Каменные блоки применяют для возведения стен, колонн и опор — из них строили и великие пирамиды, и храмы в честь богов. Мрамор и гранит стали основой величественных и прекрасных дворцов: эти породы не только долговечны, но и обладают неповторимой красотой.

Щебень незаменим в дорожном строительстве, при закладке фундаментов и в про-

изводстве бетона. Острые грани колотого камня обеспечивают надежное сцепление частиц между собой, что делает бетонную конструкцию монолитной и устойчивой к нагрузкам. Песок же стал ключевым компонентом для изготовления стекла, цемента и штукатурных смесей. Без него в наших домах не было бы прозрачных окон, зеркал и идеально гладких стен. Так природные ресурсы продолжают служить человеку и в эпоху высоких технологий.

Построй каменную стену

Цель. Попробовать себя в роли мастера-каменщика.

Что нужно. Небольшие камешки (галька или щебень), песок, сухой гипс (или цемент), лист плотного картона или фанеры.

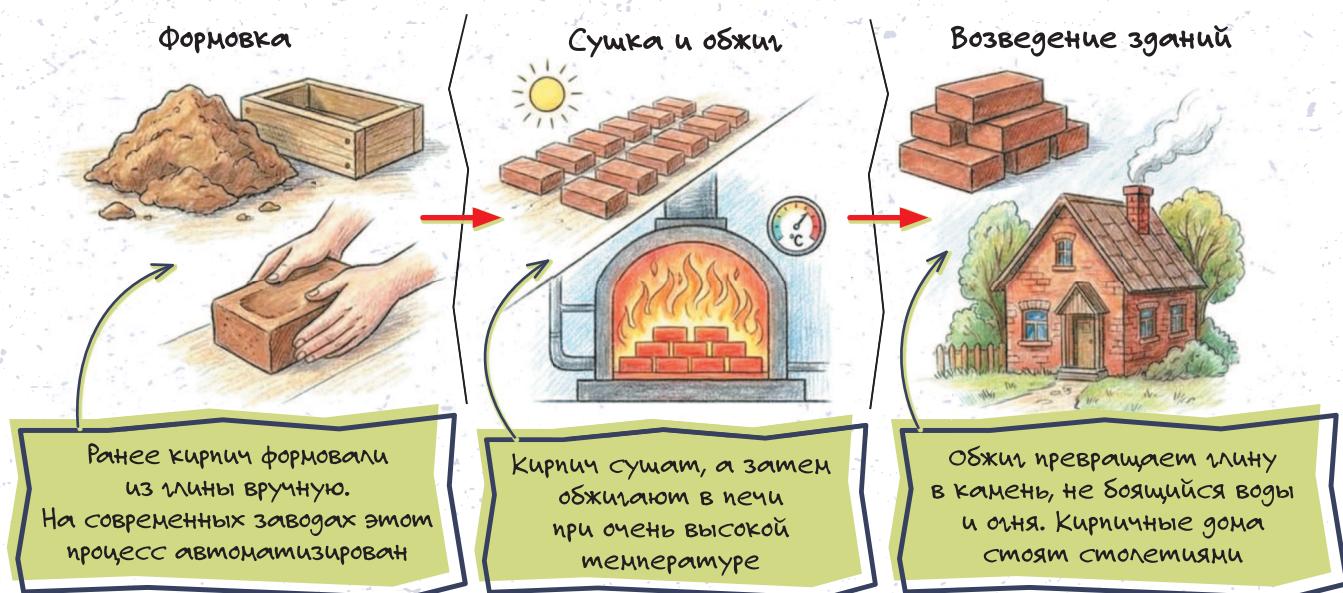
Что делать. Приготовь строительный раствор, смешав песок, гипс и воду до состояния густой сметаны. На картонном основании рассыпь и плотно утрамбуй слой песка — это будет «нодушка» твоего фундамента. Начни выкладывать камешки рядами, стараясь подбирать их по размеру. Между рядами обязательно наноси слой раствора для их скрепления.

Испытание. Когда раствор полностью затвердеет, аккуратно нажав на стену сверху. Если она сохраняет форму — кладка выполнена профессионально. Если конструкция начала крошиться или развалилась — попробуй уложить камни плотнее, подгоняя их друг к другу, или используй больше раствора для заполнения пустот.

КИРПИЧ И СТЕНОВЫЕ БЛОКИ

Когда человек научился создавать строительные материалы самостоятельно (вспомни саман — о нем мы уже рассказывали), искусство строительства вышло на новый уровень. Появились кирпичи и стеновые блоки — не просто найденные на земле камни, а изделия, изготовленные по строгим правилам. Теперь каждый элемент имел точную форму и стандартный размер, а его прочность стала предсказуемой и контролируемой. Благодаря такой унификации возводить стены стало гораздо проще и быстрее: они получались идеально ровными, а сами дома — более теплыми, долговечными и надежными.

КИРПИЧ: ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ



Пазлы строительства

Кирпичи и блоки различаются по составу, свойствам и назначению. Обожженный глиняный кирпич незаменим для несущих стен: он невероятно прочен и не боится капризов погоды. Силикатный кирпич, созданный из смеси песка и извести, отличается идеальной геометрией и эстетичным видом, поэтому его часто выбирают для облицовки фасадов. По видам и функциям кирпич бывает полнотелым, способным выдержать колоссальные нагрузки, или пустотелым — он легче и лучше сохраняет тепло благодаря внутренним воздушным камерам.



Для ускорения масштабныхстроек люди придумали стеновые блоки. Процесс их создания начинается со смешивания цемента, песка и воды со специальными наполнителями — например, газообразующими добавками. Полученную массу заливают в формы для затвердевания. Получившиеся газобетонные блоки отлично удерживают тепло и значительно снижают вес здания. Их легко обрабатывать: при необходимости такой блок можно распилить обычной пилой.

Дом-термос

Чтобы дом был по-настоящему уютным, инженеры заботятся о его терморегуляции. Для этого выбирают пустотелые блоки с воздушными камерами или крепят к фасаду слой утеплителя. Такая защита работает как термос: она помогает зданию сохранять драгоценное тепло зимой и удерживать приятную прохладу в летний зной. Благодаря этим правилам современные стены получаются не только прочными, но и энергоэффективными!

Секрет кладки

Строители выработали строгие правила кладки, которые делают стены монолитными и надежными. Главный секрет заключается в том, что кирпичи в соседних рядах смещают друг относительно друга таким образом, чтобы вертикальные швы не совпадали. Этот метод называется перевязкой: он равномерно распределяет нагрузку по всей стене и не дает ей треснуть. В местах, где давление на конструкцию особенно велико, используют полнотелые кирпичи или применяют армирование — прокладывают в швах тонкую стальную сетку или прутья для дополнительной жесткости (попробуй вспомнить, каким материалом армировали саман).

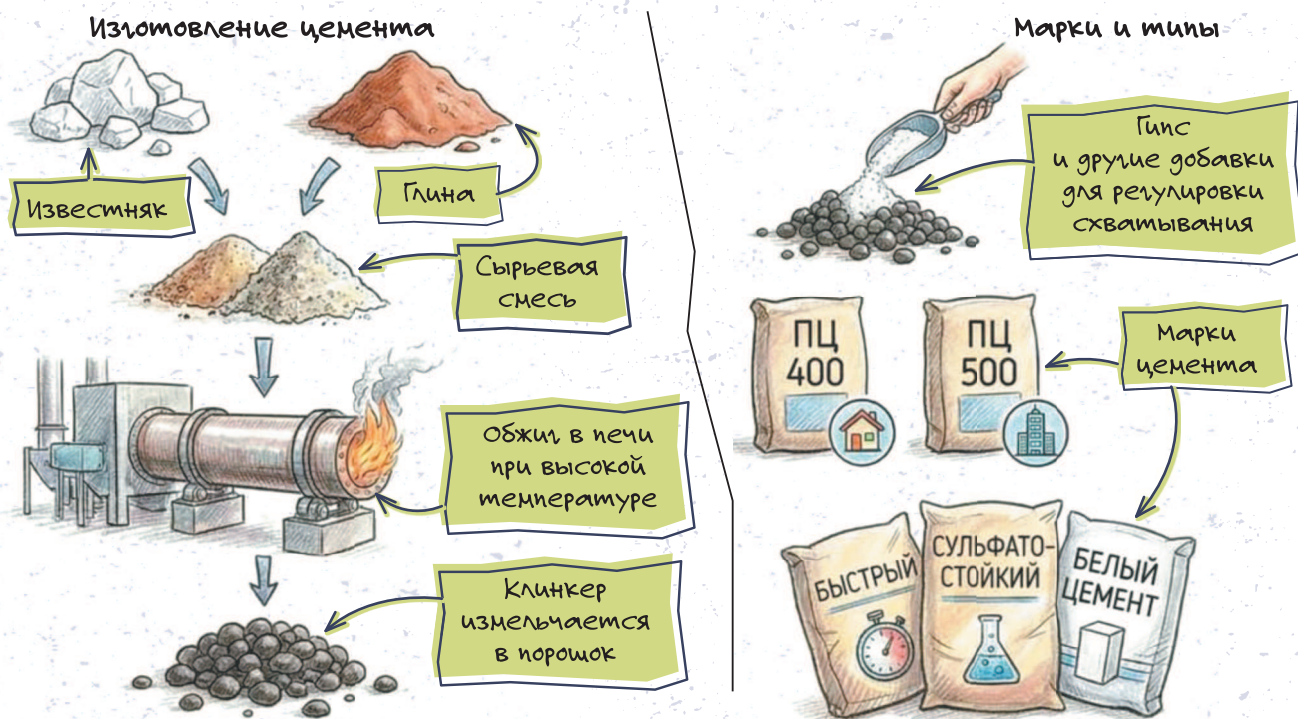
СРАВНЕНИЕ: КИРПИЧ — БЛОК



ЦЕМЕНТ И БЕТОН

Один из незаменимых современных строительных материалов — цемент. На вид он напоминает серую муку, но стоит смешать его с водой, как начинается химическая реакция, превращающая смесь в строительный раствор, который при застывании становится крепче, чем камень. На протяжении тысячелетий люди пытались создать вещество, способное намертво скреплять камни и кирпичи. Настоящий прорыв в строительстве случился в XIX веке, когда английский каменщик Джозеф Аспдин изобрел современный цемент, который мы используем и сегодня.

ЦЕМЕНТ: ПРОИЗВОДСТВО И ВИДЫ



Бетон — искусственный камень

Бетон — это искусственный каменный строительный материал, который получается в результате затвердевания специально подобранной и уплотненной смеси цемента, воды, песка и щебня. Пока раствор остается жидким, его можно заливать в любые формы (опалубку), создавая сложные

строительные конструкции. Но стоит смеси застыть, и она превращается в монолит, который по прочности не уступает природным скалам. Именно эта податливость в начале и невероятная твердость в конце сделали бетон незаменимым в современном мире.

Железобетон — прочность и гибкость

Обычный бетон невероятно прочен, но он хрупкий и легко трескается при изгибах или растяжении. Чтобы сделать его «выносливее», внутрь формы перед заливкой стали закладывать стальной «скелет» из прутьев или сетки — арматуру. Так на свет появился железобетон, в котором бетон и сталь работают как одна сплоченная команда. Сталь отлично справляется с растяжением, «подстраховывая» бетон в тех местах, где он мог бы лопнуть. Вместе они образуют материал, который во много раз надежнее любого из своих компонентов по отдельности.

БЕТОН И ЖЕЛЕЗОБЕТОН



Что можно сделать из цемента и бетона

Сначала строители создали раствор — смесь цемента и песка, которая работает как крепкий и надежный клей. С его помощью скрепляют кирпичи и штукатурят стены, делая их идеально ровными. Для изготовления перекрытий зданий требуются материалы особой прочности, поэтому для них изготавливают железобетонные плиты.

Чтобы дом стоял непоколебимо, ему нужна надежная основа — фундаментные блоки. Эти тяжелые бетонные элементы закладывают глубоко в землю: они принимают на себя вес всего здания и не дают ему проседать. Из бетона производят и тротуарную плитку — разноцветные фигурные элементы, которые превращают обычные тротуары в красивые пешеходные дорожки.

МЕТАЛЛ

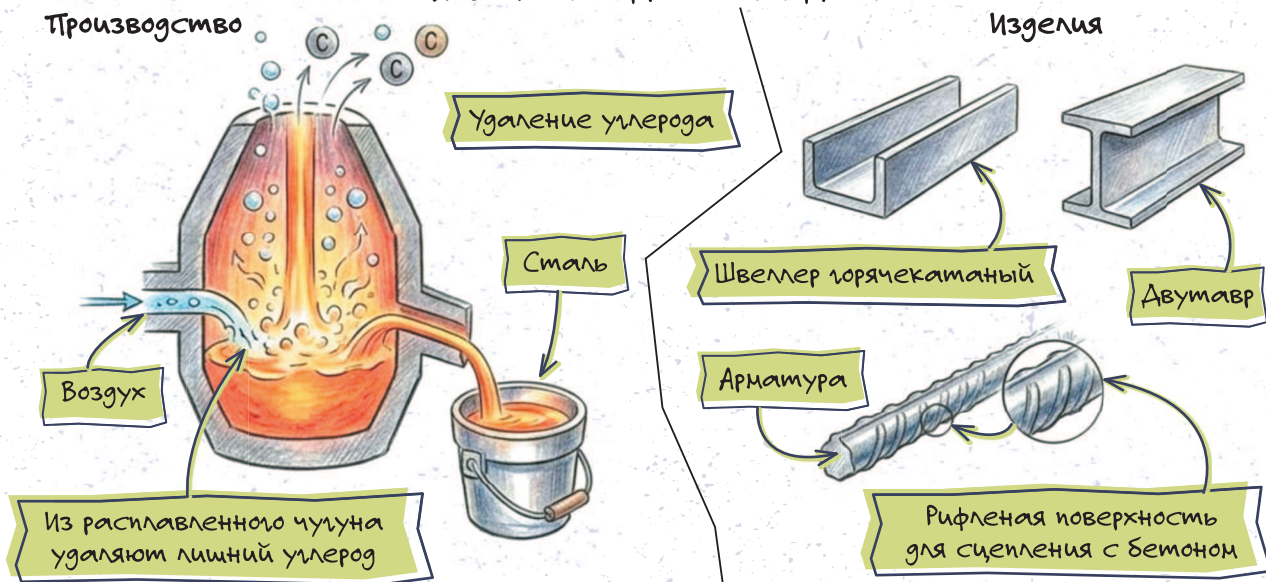
Металл — это материал, навсегда изменивший облик нашего мира. Он обладает уникальным сочетанием качеств: невероятной прочностью и удивительной гибкостью. Такие характеристики позволяют создавать из металла практически все что угодно — от тончайшей проволоки до массивных несущих балок. Еще в глубокой древности люди открыли секрет добычи железа из руды. В специальных печах ее нагревали до тех пор, пока из нее не выплавлялся металл. Так началась «железная эпоха» — время, когда инструменты, оружие и детали зданий стали во много раз надежнее и долговечнее.

Железо и сталь

Железо добывают из руды в виде чугуна. В чугуне много углерода (более 2,14 %), из-за чего он твердый, но очень хрупкий — если ударить по чугунной сковороде кувалдой, она расколется. Сталь — это железо, в котором углерода мало (обычно от 0,1 % до 2 %), и получают ее путем выжигания из чугуна «лишнего» углерода. Этот материал обладает удивительным свойством: его можно «программировать» с помощью тем-

пературы. Если раскаленную сталь быстро охладить, она пройдет процесс заковки и станет невероятно твердой — идеальной для режущих инструментов. Если же дать металлу остыть медленно, он останется гибким и упругим. Такая сталь способна пружинить и выдерживать вибрации, не ломаясь, что незаменимо в автомобильных рессорах или часовых механизмах. Именно управление нагревом и охлаждением позволяет мастерам наделять сталь нужным «характером» для каждой задачи.

СТАЛЬ: ПРОИЗВОДСТВО И ИЗДЕЛИЯ



Изделия из металла, применяемые в строительстве

Металл в строительстве встречается повсюду, и каждое изделие из него выполняет свою задачу. Начнем с гвоздей и проволоки. Они надежно соединяют детали и обеспечивают жесткость конструкций. А вот стальная балка — это уже настоящий атлант. Представь мощный стержень, который образует «скелет» здания и принимает на себя его колоссальный вес. Благодаря балкам небоскребы устремляются ввысь, а мосты выдерживают бесконечные потоки машин.

Для обшивки конструкций и создания формы используют листы и профили. Металлические листы на крыше защищают дома от дождя, а легкие профили позволяют собирать каркасы зданий быстро и точно, словно конструктор. Однако металл не только помогает в постройке зданий — из него сделаны и машины, которые их возводят: например, огромные краны и экскаваторы также созданы из сверхпрочных сплавов.

Металл против дерева

Цель. Наглядно сравнить прочность, гибкость и стойкость к ударам металла и древесины.

Что нужно. Деревянная палочка (например, от мороженого), глиняный стальной гвоздь, молоток.

Испытание. 1. Тест на изгиб. Возьми деревянную палочку и попробуй ее сильно согнуть. Дерево — легкий материал, но оно довольно хрупкое: при критической нагрузке волокна не выдержат, и палочка с треском сломается. Теперь попробуй согнуть гвоздь. Сделать это руками крайне сложно, но если приложить усилие, металл поддастся и изогнется, сохранив свою целостность. Это свойство называется пластичностью.

2. Тест на удар. Положи палочку на твердую поверхность и резко ударь по ней молотком — она мгновенно расколется на щепки. Дерево плохо переносит точечные удары. Теперь ударь по гвоздю. Гвоздь может сплюснуться или уйти вглубь поверхности, но он не разлетится на кусочки. Металл обладает высокой ударной вязкостью: он поглощает энергию удара, меняя форму, но не разрушаясь.

Вывод. Металл гораздо надежнее дерева в конструкциях, которые должны выдерживать резкие удары или сильные деформации.