

ЧАСТИ ЗДАНИЙ КАК ВЫРАЖЕНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Различные виды креплений, узлов, плетений и вязки, а также тканей, применявшиеся на заре культурного развития человечества, явились прообразами архитектурных форм.

Позднее получило развитие деревянное зодчество, которое почти повсеместно служило основой для создания архитектурных форм, в том числе форм греческих храмов (рис. 1 и 2).

Такая гипотеза относительно нова, но число примеров, доказывающих ее справедливость, все время увеличивается.

Архитектор Уде посвятил этим вопросам серьезную работу; в ней с большой убедительностью и прежде всего на примере Альгамбры в Гренаде доказано происхождение мавританской архитектуры от деревянного зодчества. В то же время гипсовый или майоликовый декор внутренних поверхностей мавританских зданий (так же как пояски, бусы и шнуры в греческой архитектуре) является подражанием ткацкому искусству. В углах некоторых помещений Альказара в Севилье отчетливо видны «узлы», вырезанные из гипса и в точности воспроизводящие крепление полотнищ в углах шатров. Здесь имеет место прямой перенос форм, свойственных технике возведения шатров.

Архитектурные формы, созданные в разных странах в разное время на основе применения тех или иных материалов при одинаковых условиях, весьма сходны. Существование таких форм доказано Ф. Верзином на многочисленных примерах. В них приведены предметы домашнего обихода народов Восточной Азии и Европы, относящиеся как к третьему тысячелетию до н.э., так и к настоящему времени, но совершенно тождественные по форме.

В случае применения других материалов и другой техники, так же как и при другом назначении конструкций, неизбежно меняется форма сооружений; время от времени возникают чисто декоративные формы, скрывающие от глаз основную форму, возникшую под действием местных условий, или имитирующие какие-либо конструктивные элементы (например, стиль

барокко). Решающим для формирования облика сооружений является в конечном счете «дух времени».

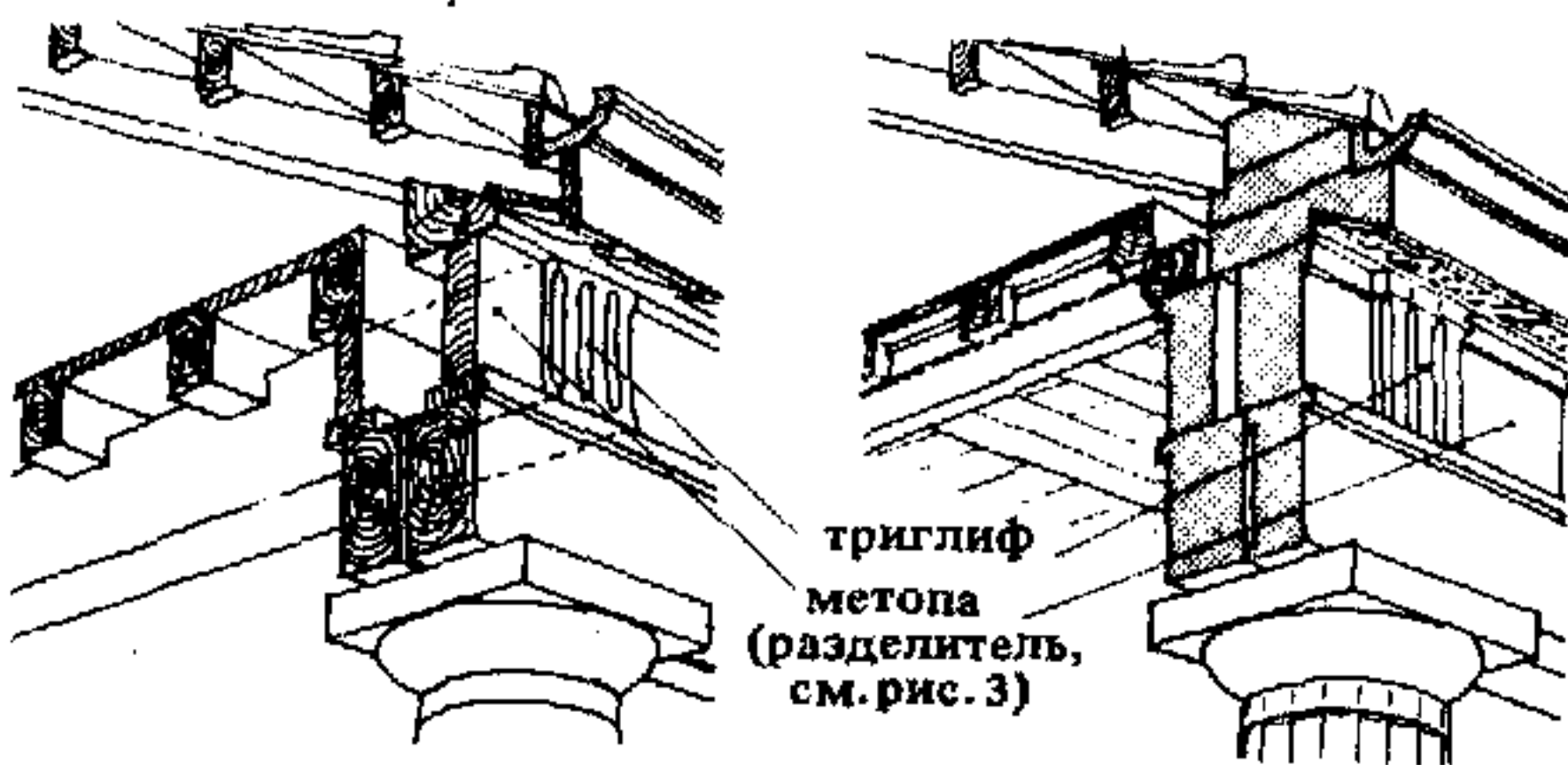
В настоящее время в древних сооружениях нас в основном интересуют вопросы происхождения художественных форм и в меньшей мере сами формы. Каждая эпоха вырабатывает в конце концов присущие ей законченные архитектурные формы, которые в дальнейшем получают лишь более совершенную разработку. Сегодня мы добиваемся выразительности, используя бетон, металл и стекло. Для архитектуры промышленных и крупных общественных зданий сейчас характерны новые формы, вызванные к жизни стремлением получить большую площадь окон; через стекла ясно видны несущие конструкции сооружений (рис. 6).

Четкое выявление элементов сооружения в соответствии с их техническим назначением придает новый облик как отдельным частям здания, так и сооружению в целом. На этом пути открываются новые возможности для творческих исканий архитекторов.

Однако было бы ошибочным считать, что в наше время требуется лишь четкое выявление конструкций, на основании которых когда-то в будущем будут выработаны законченные архитектурные решения (рис. 2). В задачу архитекторов в первую очередь входит использование технических достижений нашего времени для создания отвечающих современному представлению совершенных в художественном отношении сооружений (см. с. 34). Для этого архитектор должен обладать чувством такта, сдержанностью, учитывать природное окружение, стремиться к созданию органического единства объемно-пространственного и конструктивного решения, к соответствию внешнего облика функциональному назначению здания с учетом технической, экономической и технологической целесообразности сооружения.

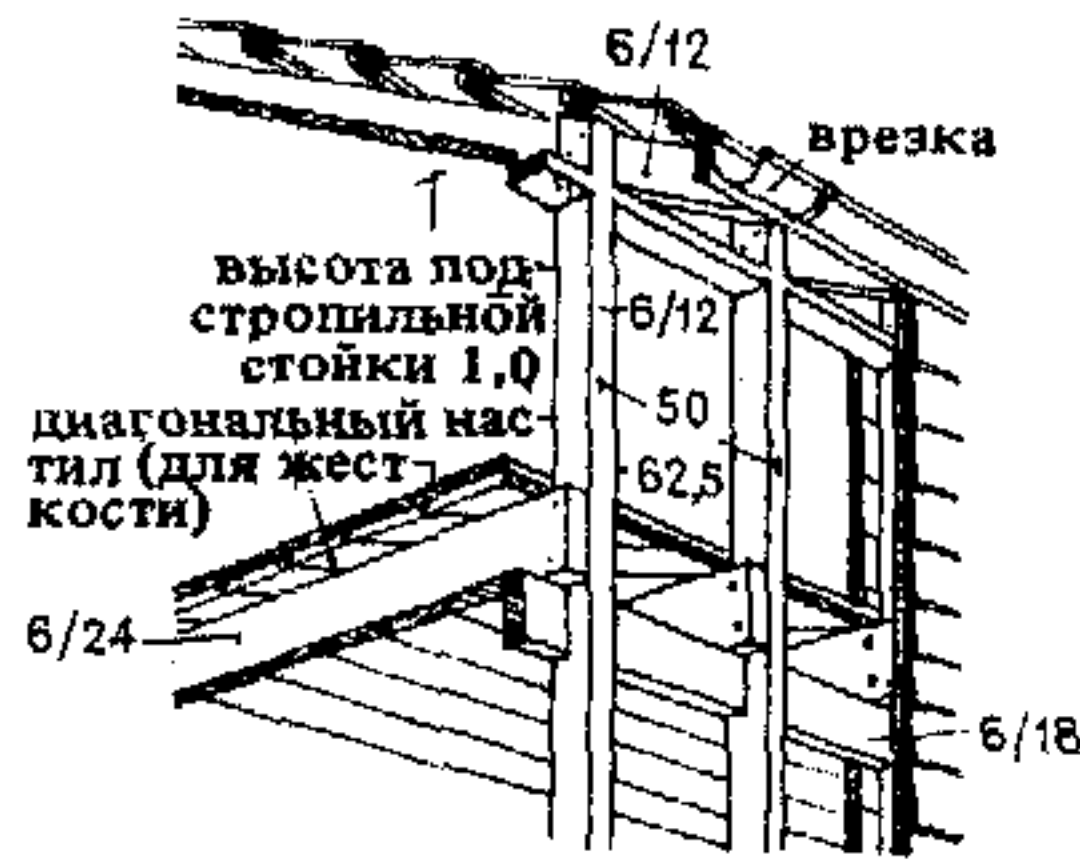
Даже самые творчески одаренные мастера, способные сказать новое слово в архитектуре, должны считаться с этими условиями и учитывать «дух времени».

Чем талантливее архитектор, чем шире его кругозор и содержательнее работа, тем значительнее его произведение, которое, как всякое настоящее явление искусства, сохраняет свою ценность независимо от времени.



1. Деревянные конструкции — основа форм греческих храмов

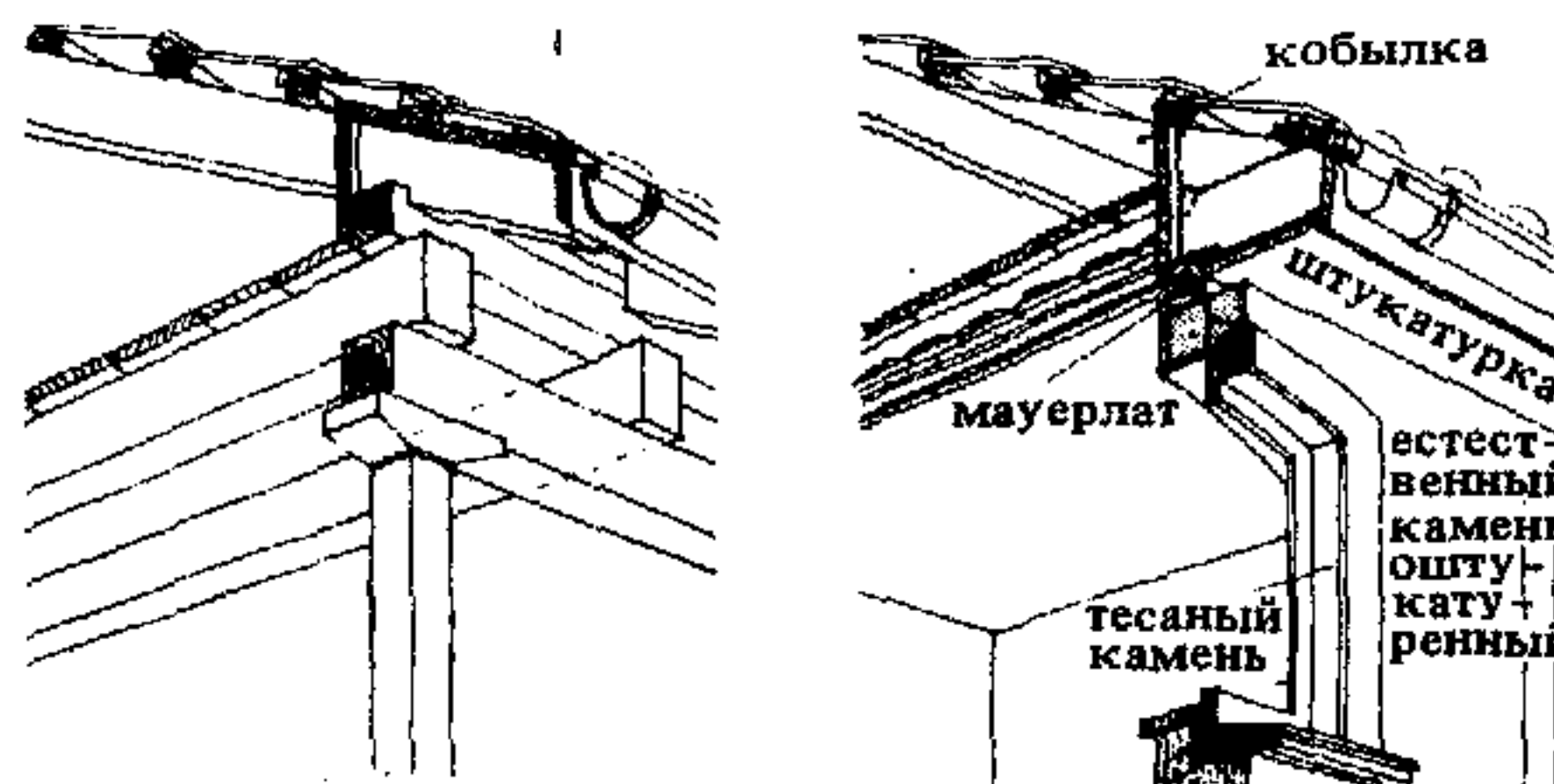
2. Каменные формы, созданные греками на основе деревянных конструкций



5. Экономичные деревянные каркасные конструкции на гвоздях выглядят лучше с обшивкой или штукатуркой



6. Железобетонное каркасное здание с подоконным поясом, прикрывающим наружные колонны на половину толщины

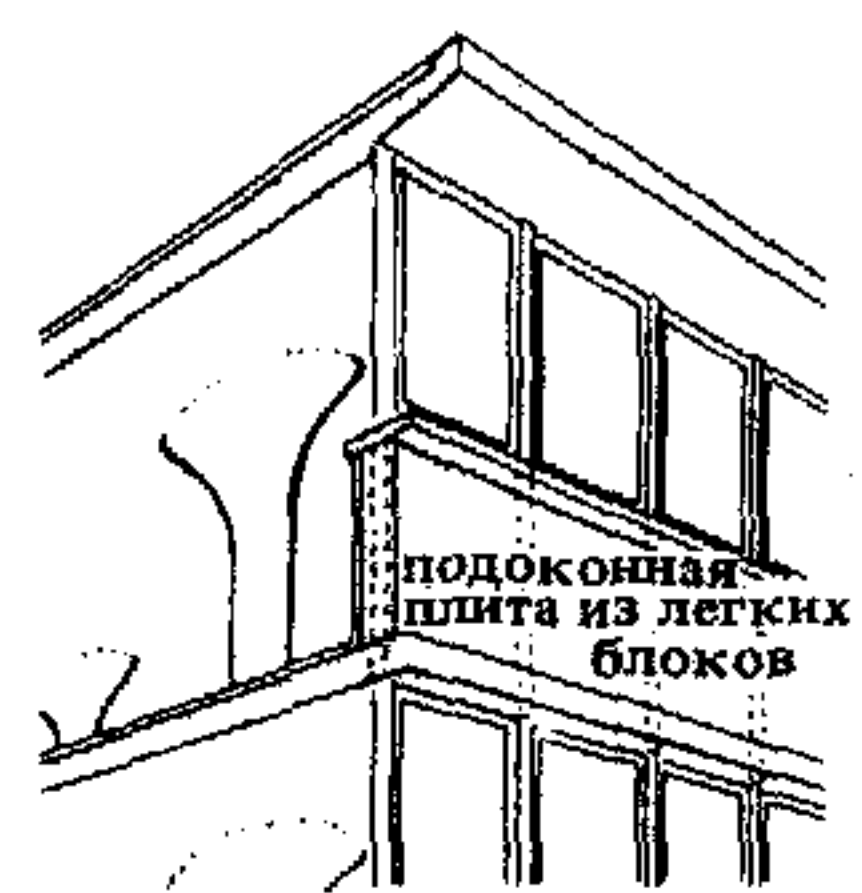


3. Широко распространенная современная деревянная конструкция, аналогичная изображенной на рис. 1

4. Стены из естественного камня требуют обрамления проемов тесаным камнем (см. с. 39)



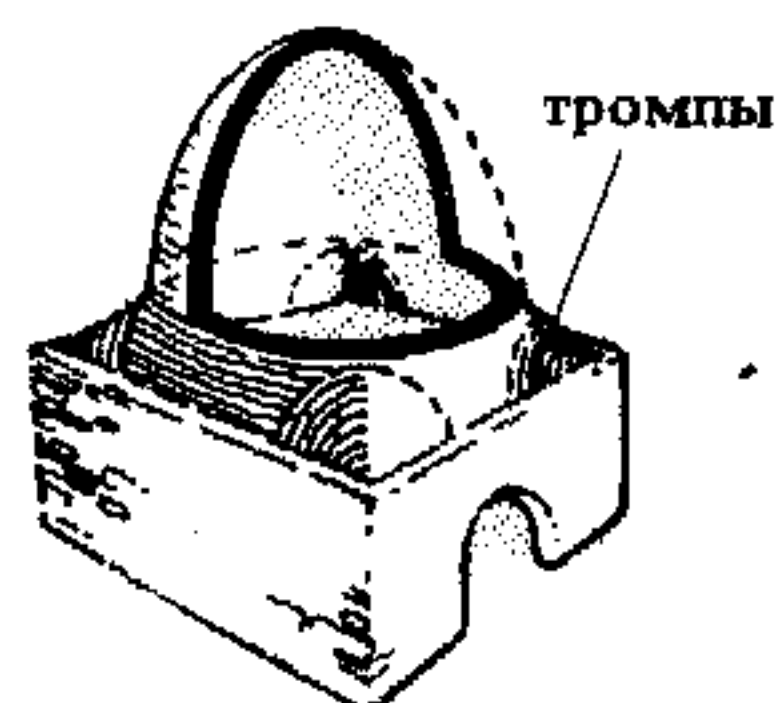
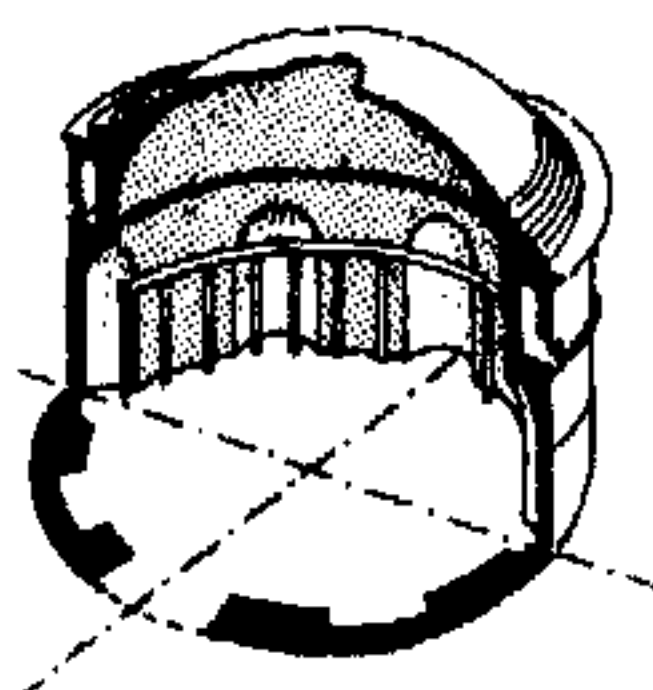
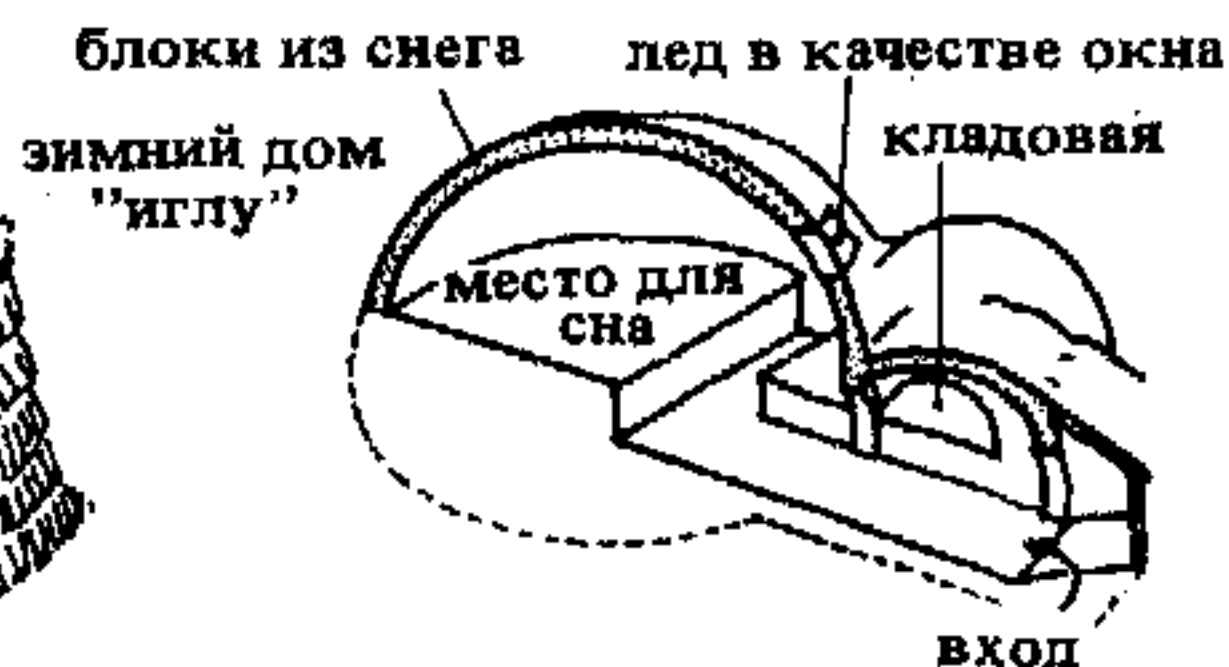
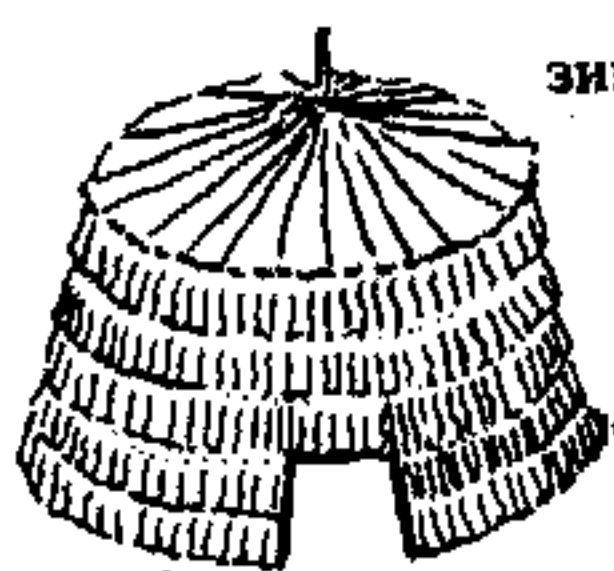
7. Железобетонное здание с целесообразным и экономичным консольным решением покрытия со сплошным легким остеклением



8. Здание с железобетонным безбалочным покрытием и легким металлическим фахверком наружных стен, заполненным остеклением

Первоначально конструкция полностью определяла архитектуру сооружения. На этой основе выработались традиционные архитектурные формы, которые затем воспроизводились в новых конструкциях. Имеется множество примеров, подтверждающих это положение: от ликийских каменных гробниц, в которых даже не специалист увидит формы, перенесенные из деревянного зодчества, до автомобиля конца XIX в., который всем своим видом (вплоть до кронштейна-подставки для кнута) напоминал конный экипаж.

СВОДЫ

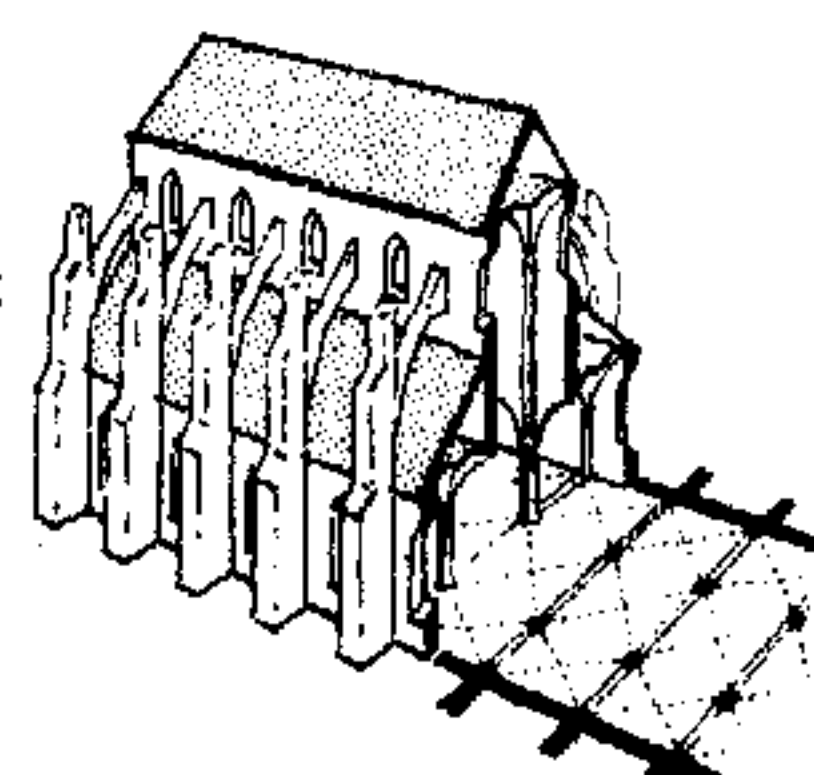
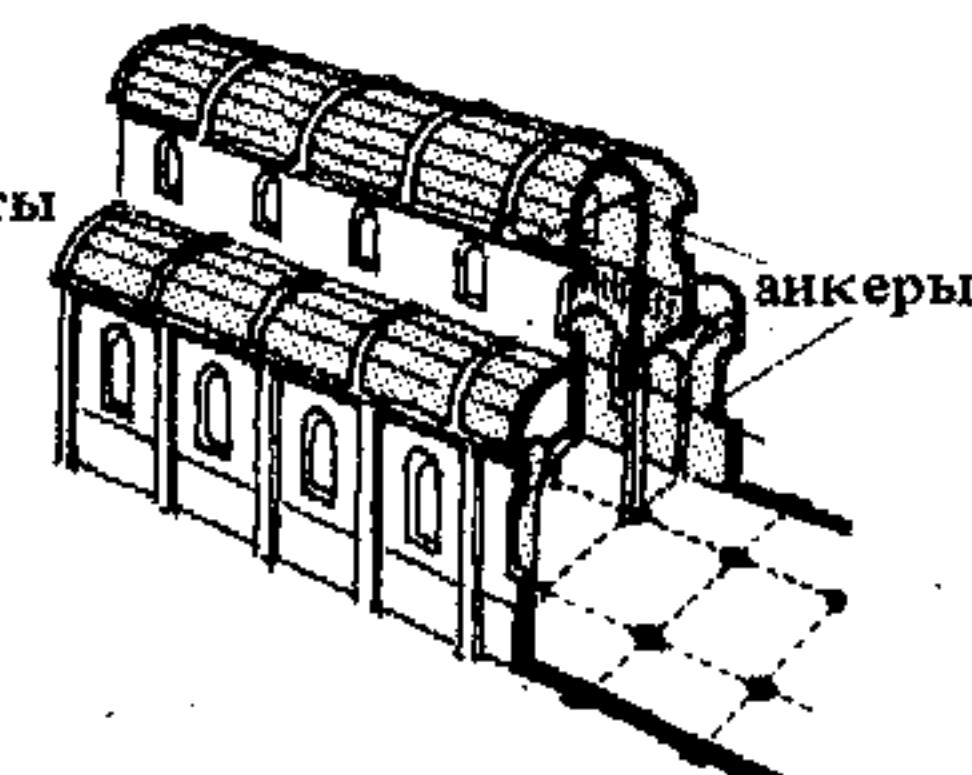
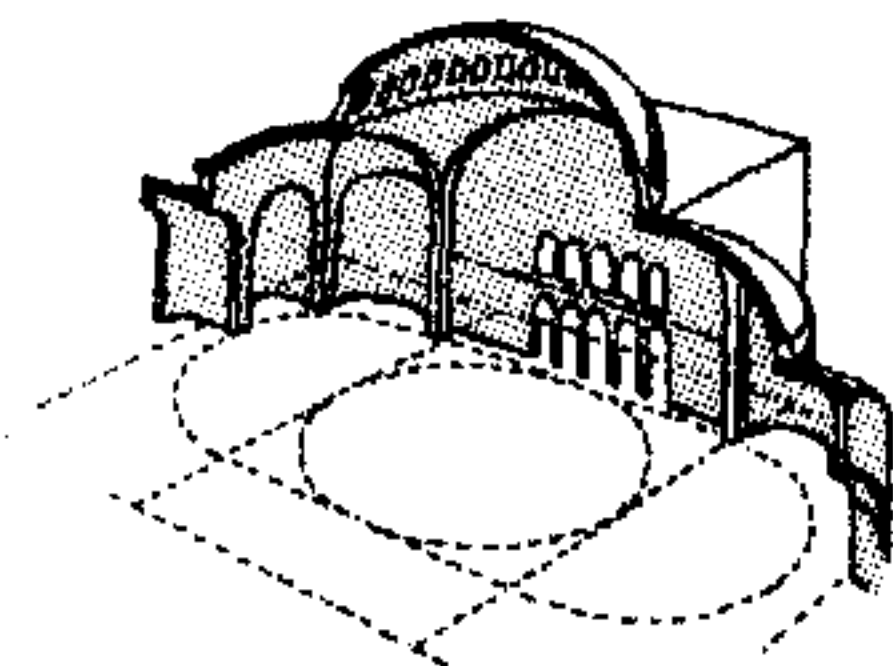


1. Первообытные народы строили свои круглые шалаши из местных материалов — камня, деревянных кольев, переплетенных лианами, покрывая их листьями или соломой, камышом, кожей и т.п.

2. По такой же системе строят эскимосы свое летнее жилище, подобное вигвамам их предков, — с остовом из ребер кита, обтянутым шкурами, с окнами, затянутыми кишками тюленя. Аналогично этому строят они свое зимнее жилище — иглу.

3. Римляне первыми стали возводить каменные купола; наиболее законченное решение — круглый в плане купол Пантеона.

4. Первые купола возводились в эпоху Сасанидов в Персии (VI в.) на квадратном плане. Переход от квадрата к кругу осуществлялся с помощью трюмпов.



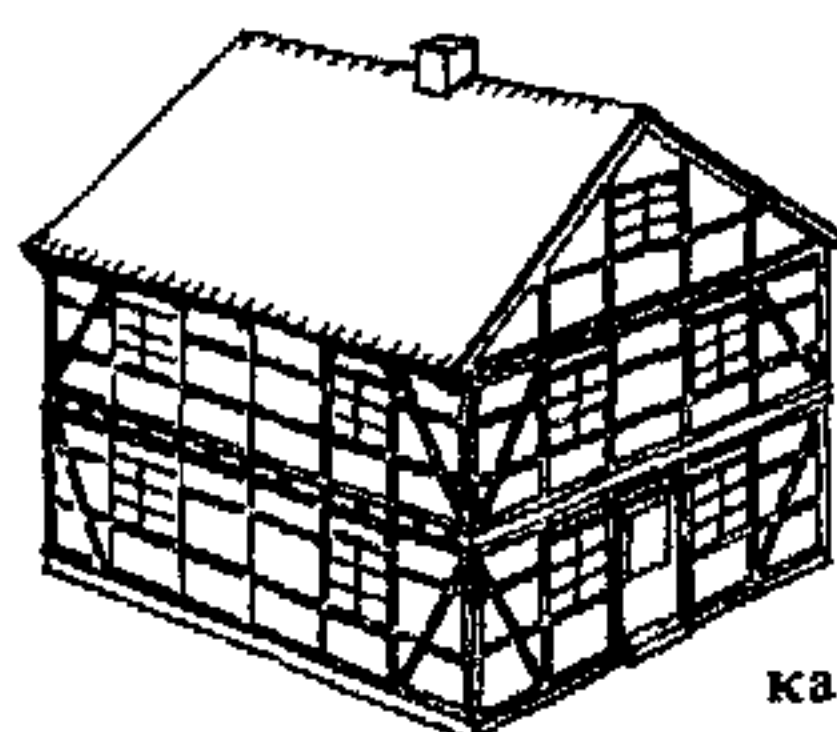
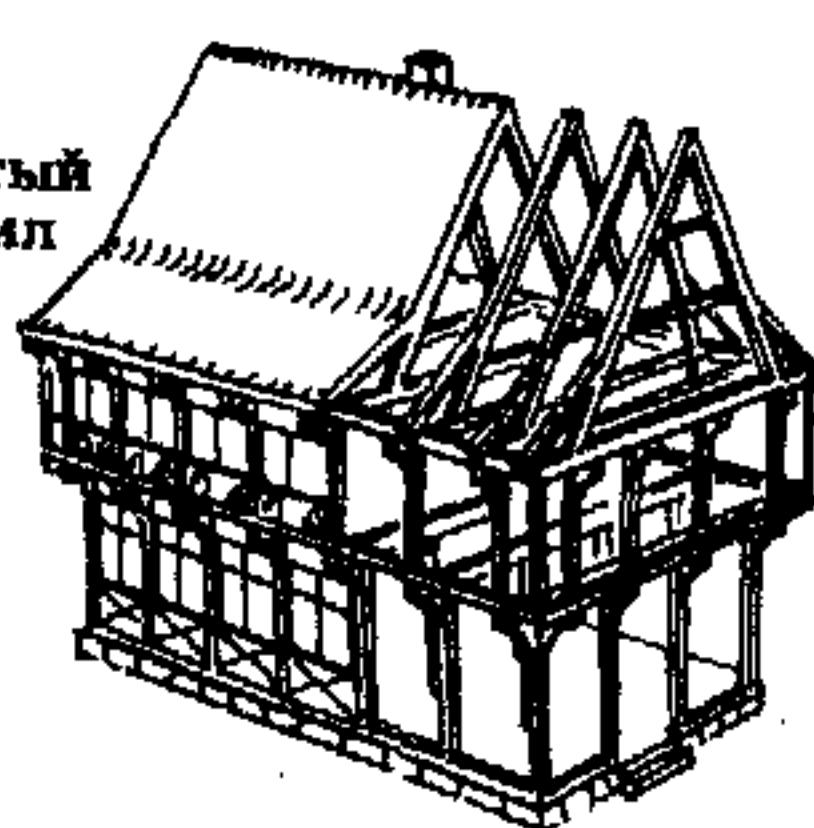
5. В Европе уже 1400 лет тому назад византийские архитекторы перекрывали куполом квадратную в плане Айя-Софию, выявив во внешнем облике здания конструктивное решение: в интерьере конструкция скрыта с помощью приемов оптического обмана (принцип дематериализации).

6. Наряду с куполами во многих странах получили распространение цилиндрические своды с тростниковыми арками и уложенными по ним камышовыми матами (конструкция, принятая в Месопотамии).

7. Каменные цилиндрические своды применялись в римской и позднее в романской архитектуре (собор в Шибенике, Югославия).

8. На основе крестовых сводов и использования стрельчатых арок в эпоху готической архитектуры были созданы смелые решения звездчатых и сетчатых сводов, для которых характерно применение контрфорсов и аркутонов для погашения распора.

ДЕРЕВЯННЫЕ ПОСТРОЙКИ



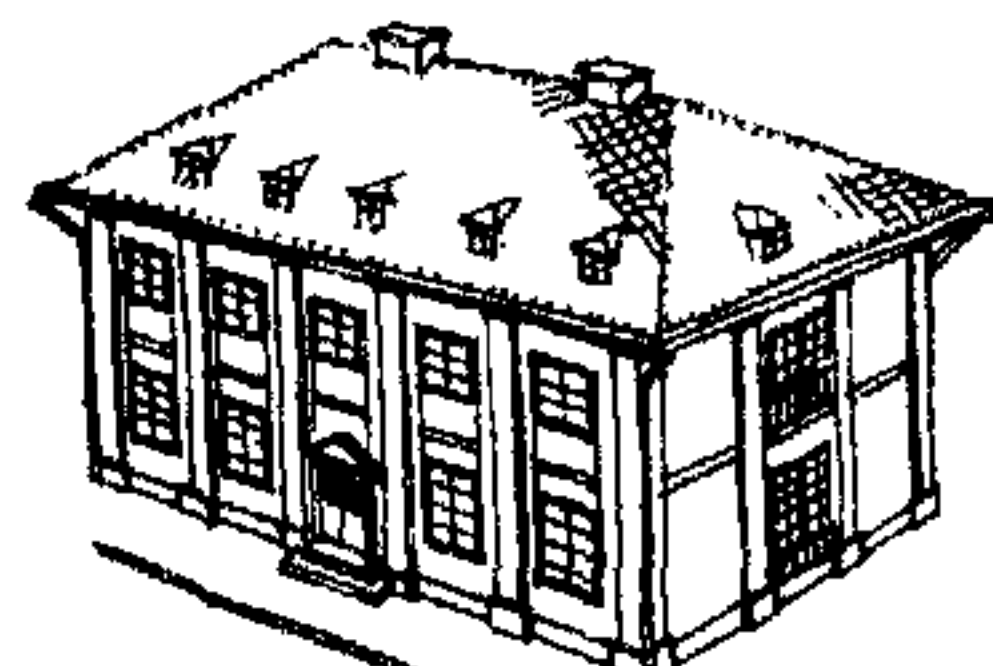
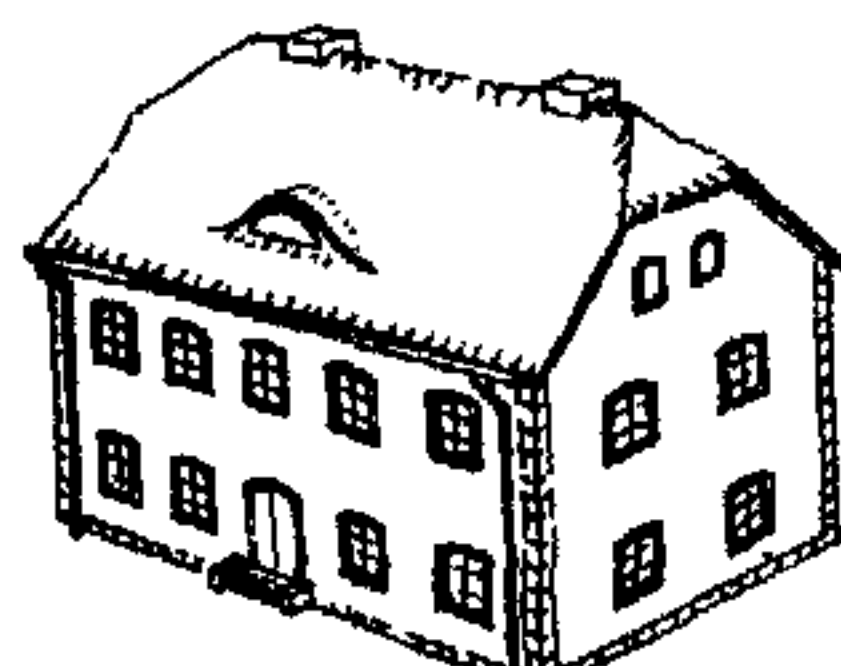
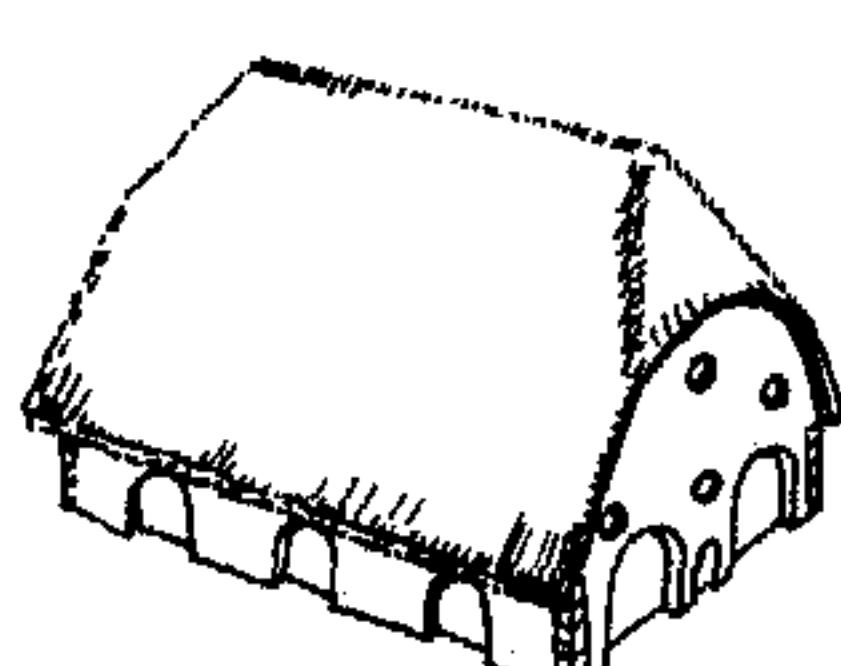
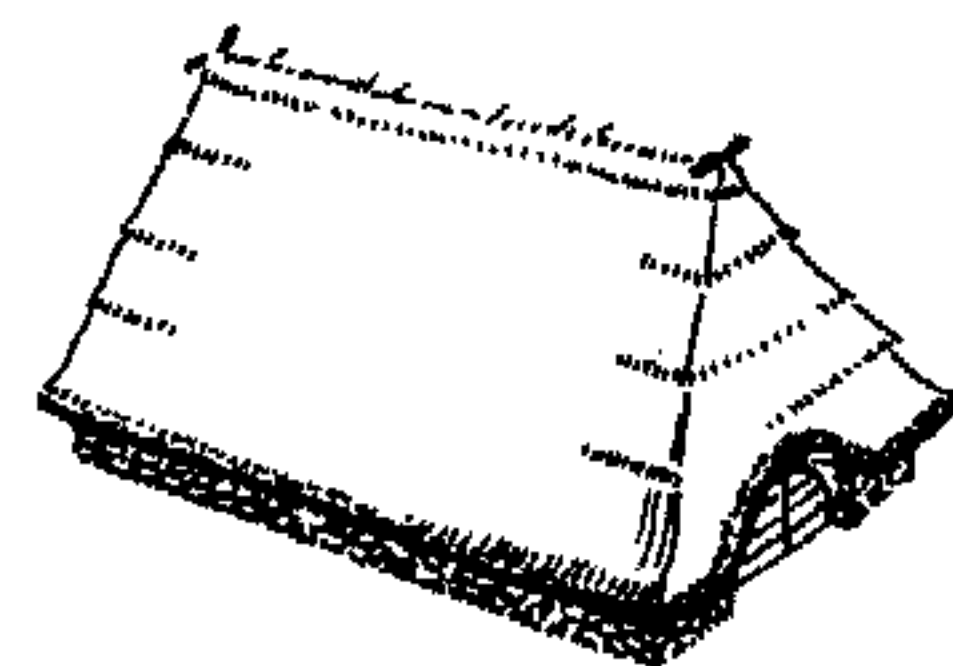
9. Во всех богатых лесах районах рубленные из дерева постройки получили большое распространение. Они имеют повсюду сходный вид, который определяется их конструкцией и материалами.

10. В местностях, бедных лесом, применяют каркасную конструкцию. Жесткость обеспечивают распорки под окнами.

11. Иначе решалась рамная конструкция с опительными окнами и подкосами жесткости в углах здания; заполнение каркаса выполнялось ивовым плетением с обмазкой глиной.

12. Применение щитов заводского изготовления сокращает сроки и снижает стоимость строительства. В Швеции применяют двухэтажные щиты (см. с. 186).

КАМЕННЫЕ ДОМА

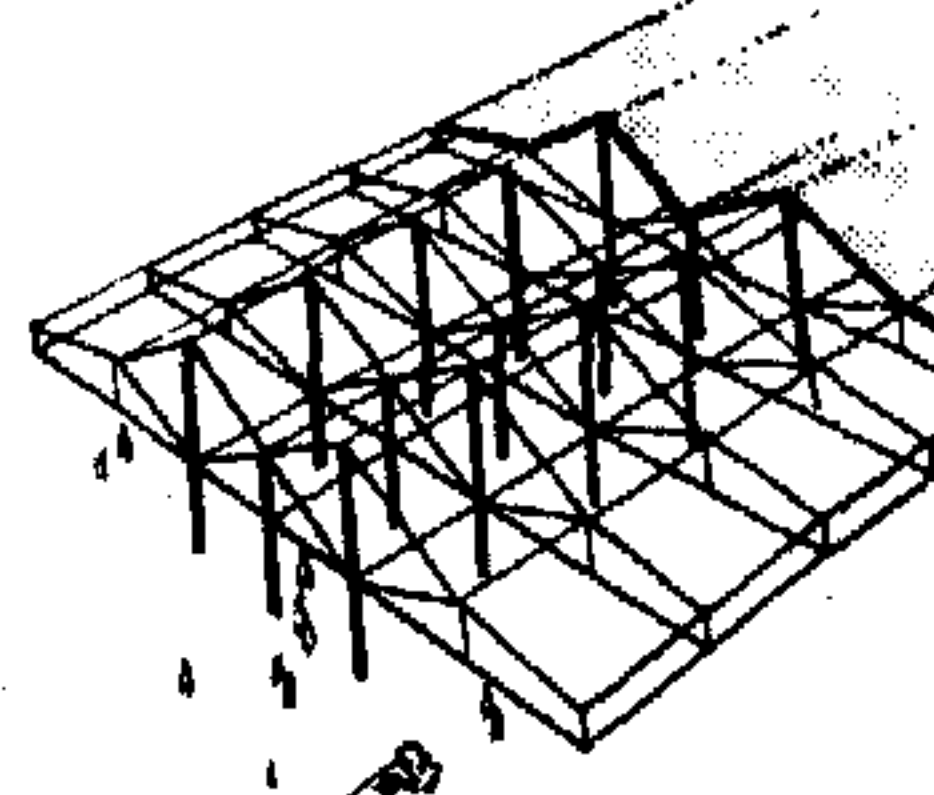
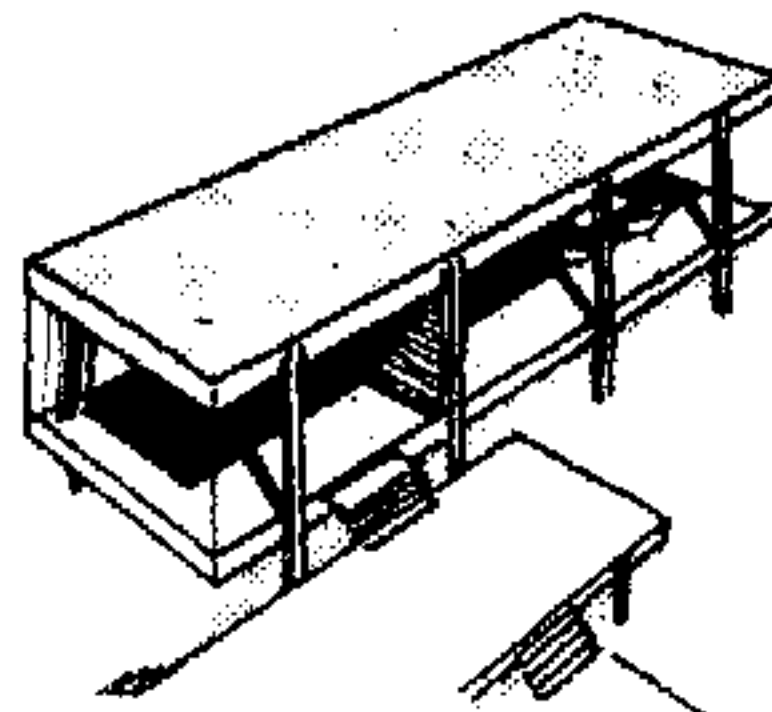
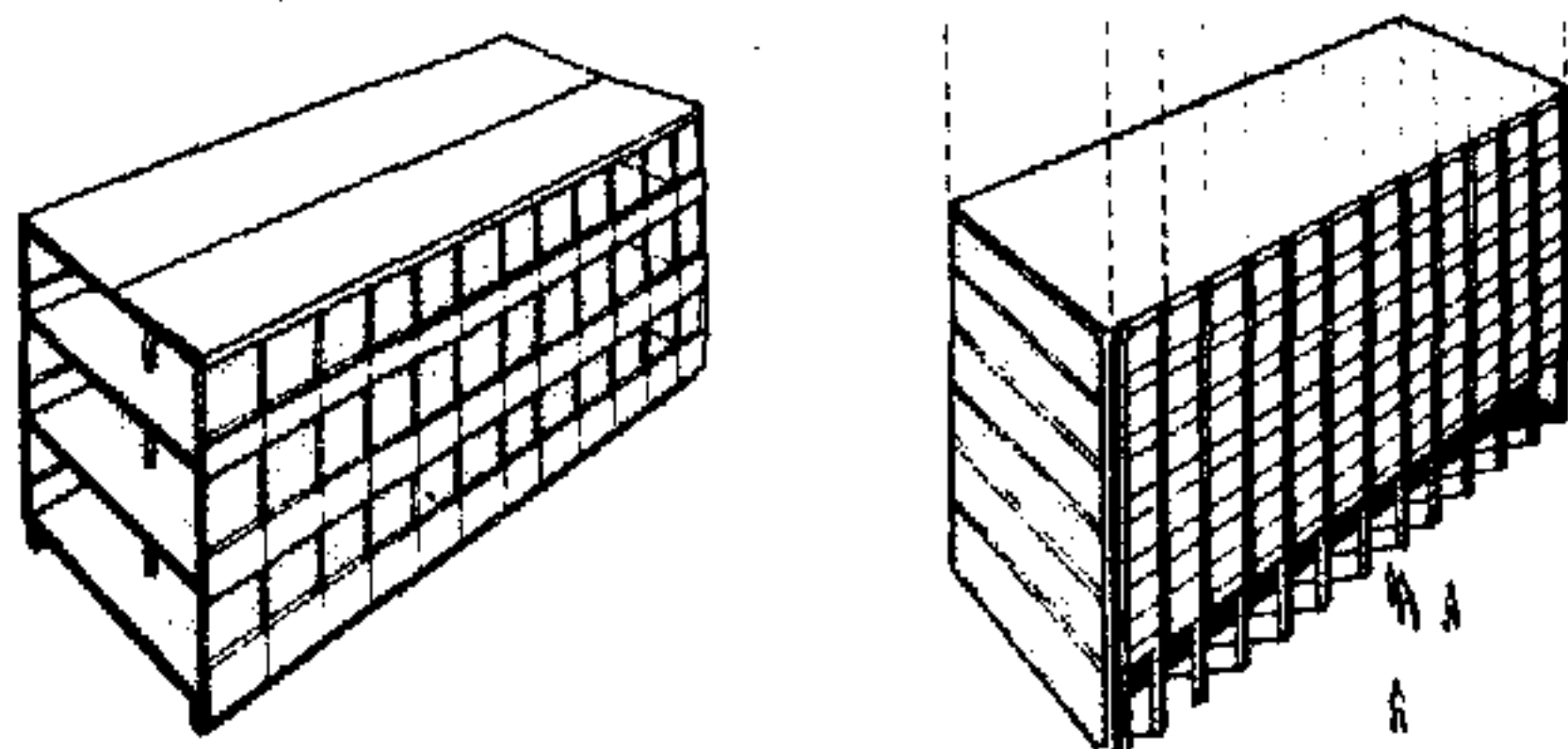


13. Стены, сложенные из булыжника «насухо», могут быть только небольшой высоты, поэтому первые каменные дома имели вид крыш на низком цоколе с низким входом.

14. Грubby отесанный бутовый камень допускает возведение более высоких стен, а при кладке на растворе — даже высоких тарных стен с арочными проемами.

15. В дальнейшем обрамления проемов и углы зданий выкладывают из песчаника, а остальную часть стен выполняют кладкой из гранитного камня со штукатуркой.

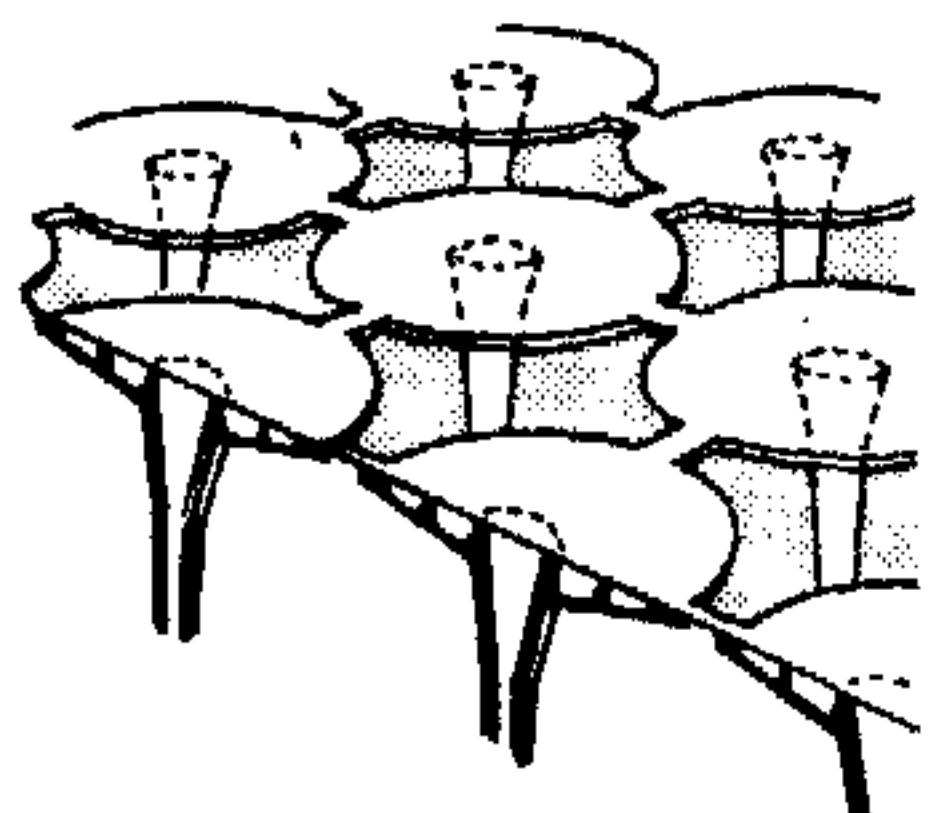
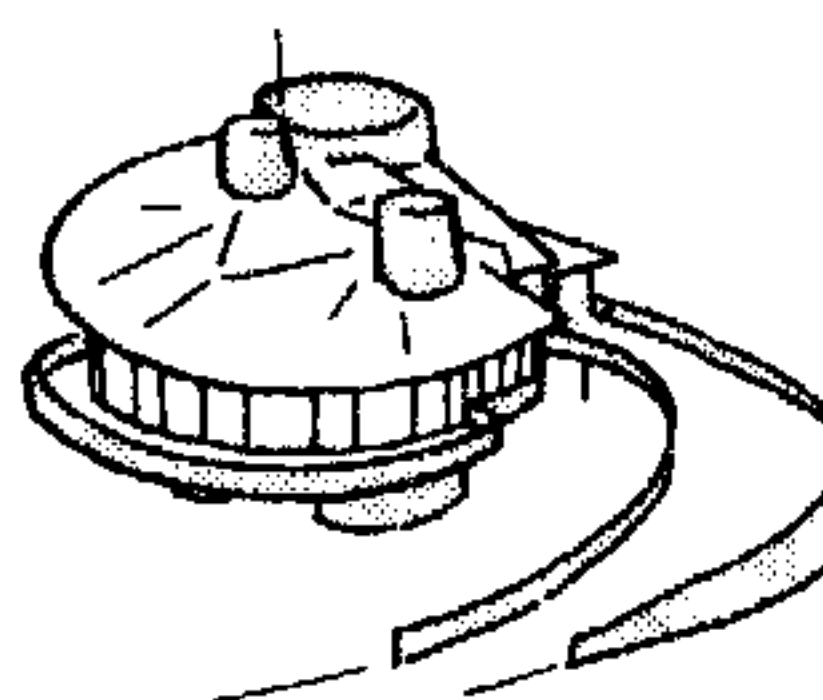
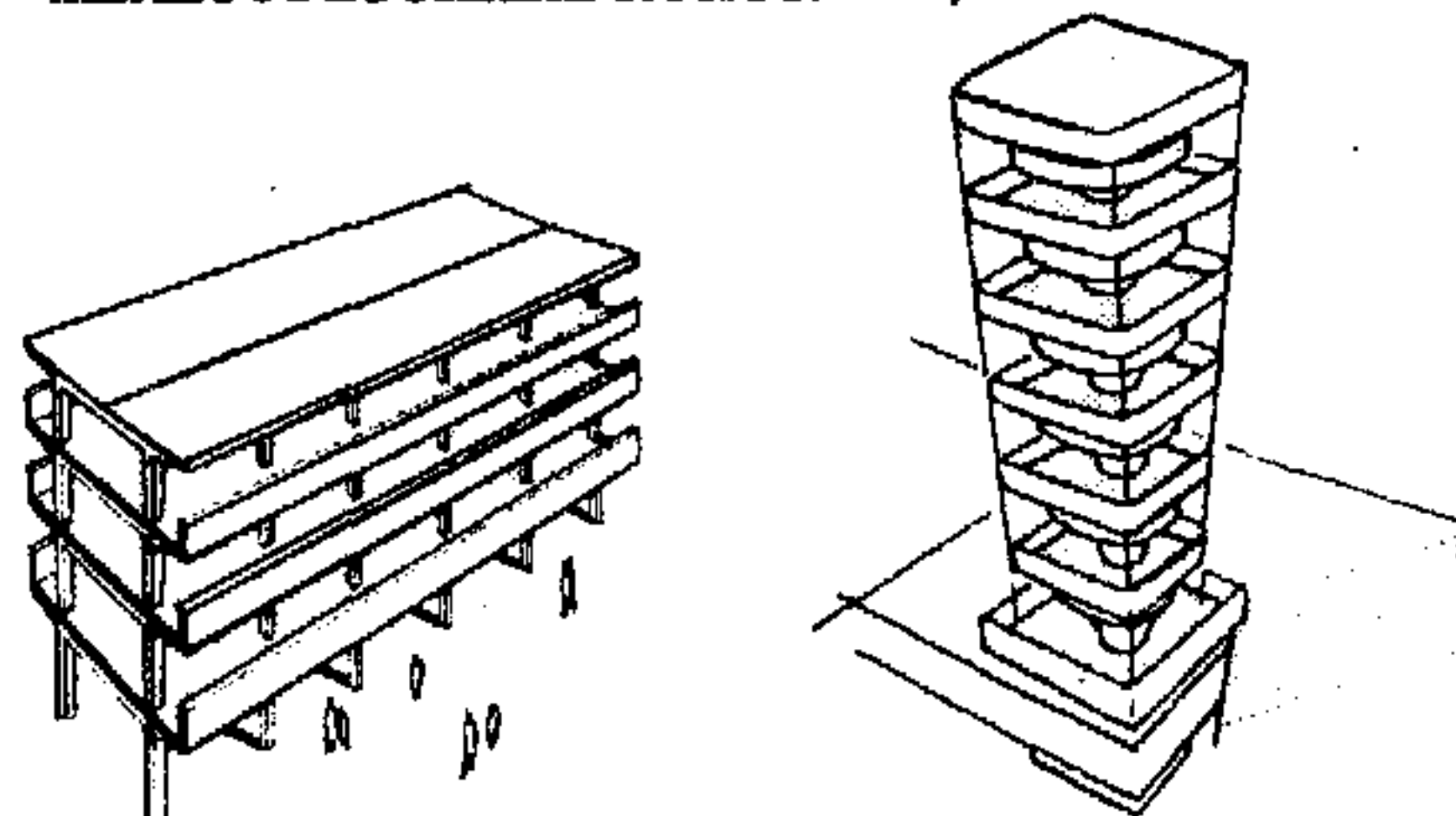
16. Стремление увеличить площадь окон в городских домах привело к замене стен каменными столбами, напоминающими каркасные постройки из дерева (см. рис. 10).



Применение стальных конструкций позволяет придать зданиям легкость и сделать почти незаметными несущие конструкции (рис. 1); стальные конструкции, однако, применяются не всегда. Лишь в редких случаях наружные ряды стальных колонн могут оставаться открытыми (рис. 2). В сочетании с хорошо обозреваемыми извне стальными балками перекрытий они при-

дают зданию исключительно легкий и вместе с тем устойчивый облик с открытыми взору просторными внутренними помещениями (рис. 3). Широкие возможности для применения стальных или алюминиевых конструкций дают легкие открытые павильоны с небольшим числом колонн и большим консольным выносом покрытия (рис. 4).

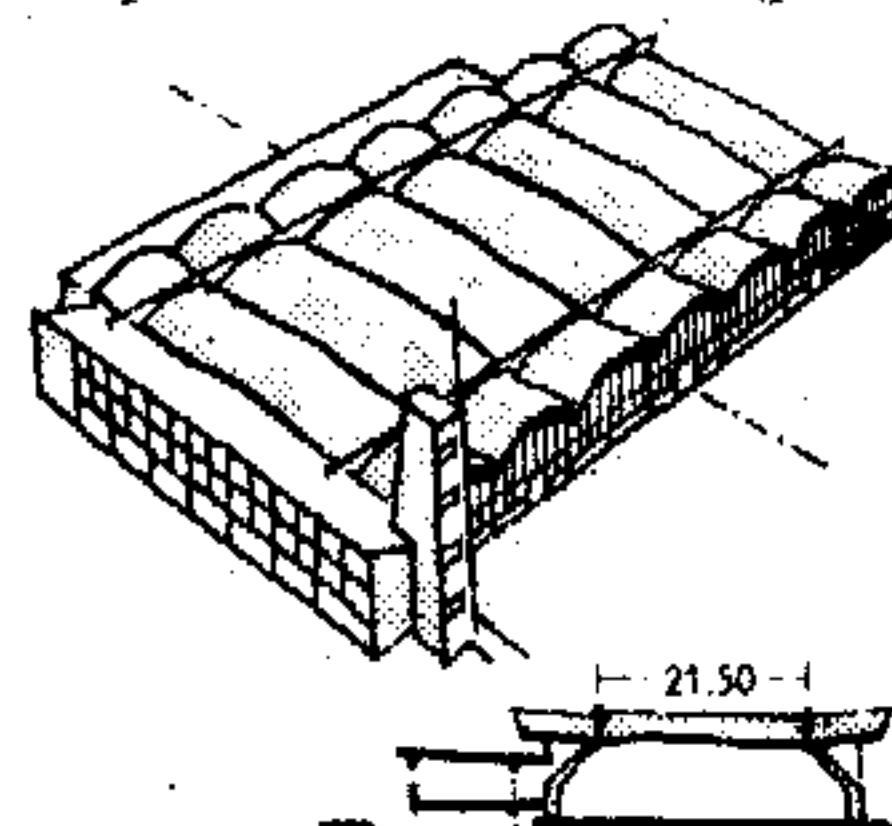
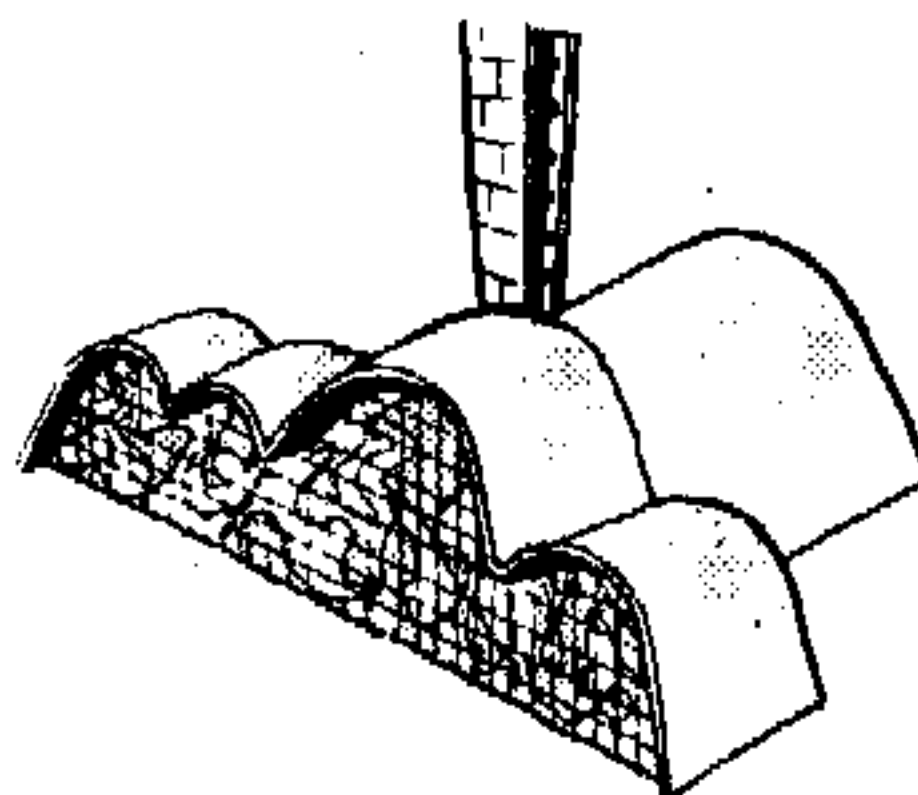
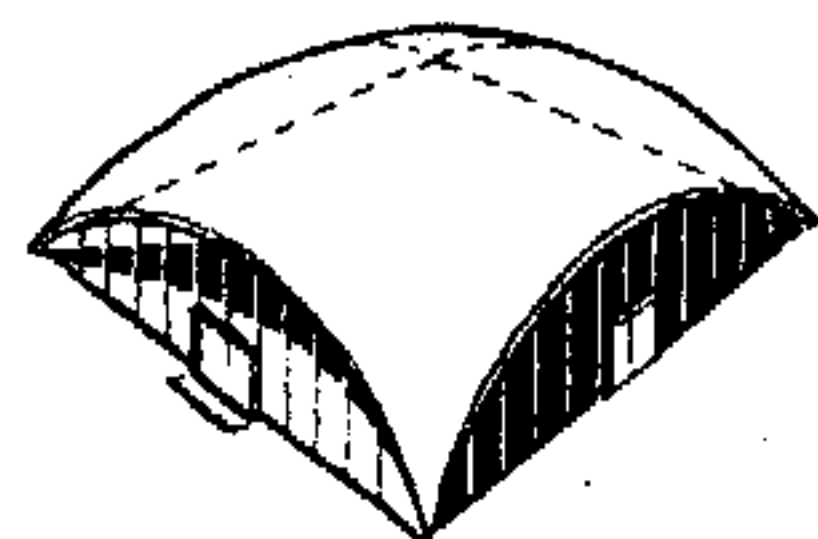
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ



Правила пожарной безопасности требуют применения негорючих или огнестойких конструкций. Облицованные стальные конструкции по внешнему виду не отличаются от же-

лезобетонных (рис. 5) с применением консольных перекрытий по поперечным рамам (рис. 5) башенных зданий (рис. 6), зданий с ядром жесткости (рис. 7) или грибовидных систем (рис. 8).

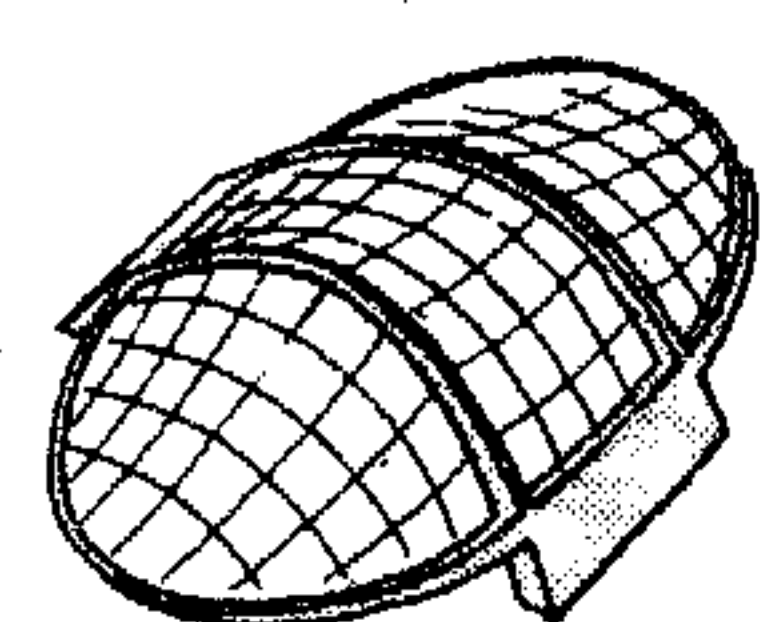
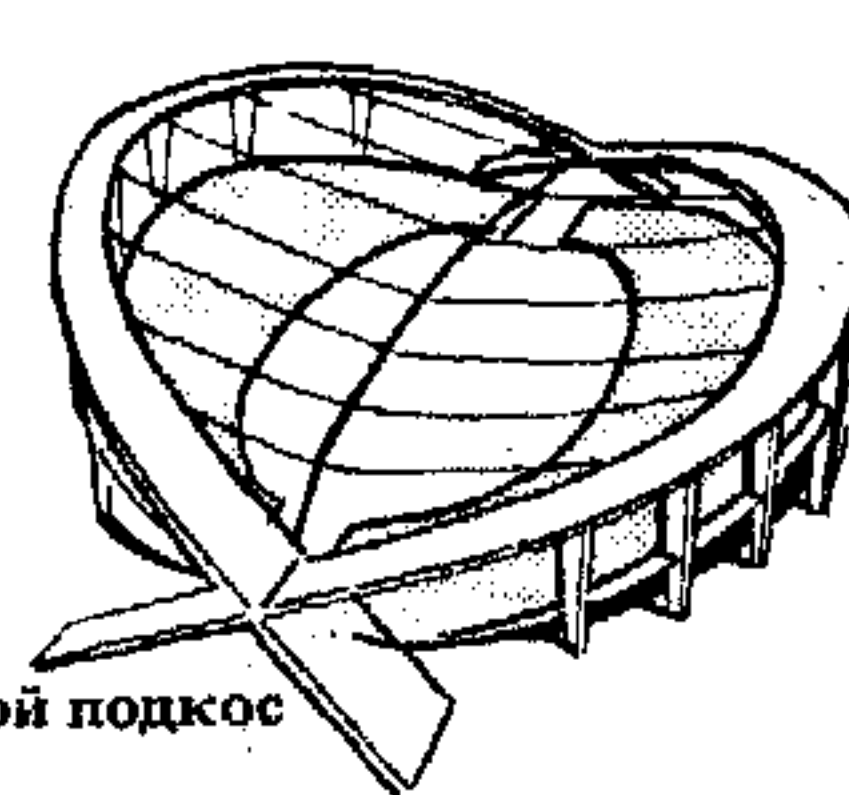
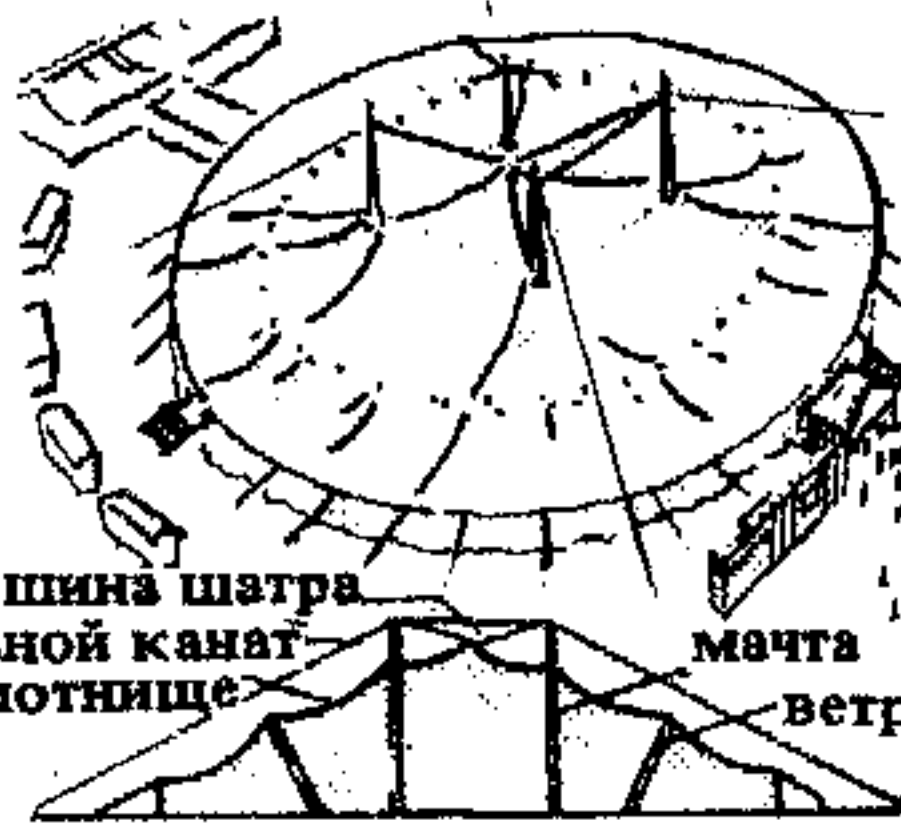
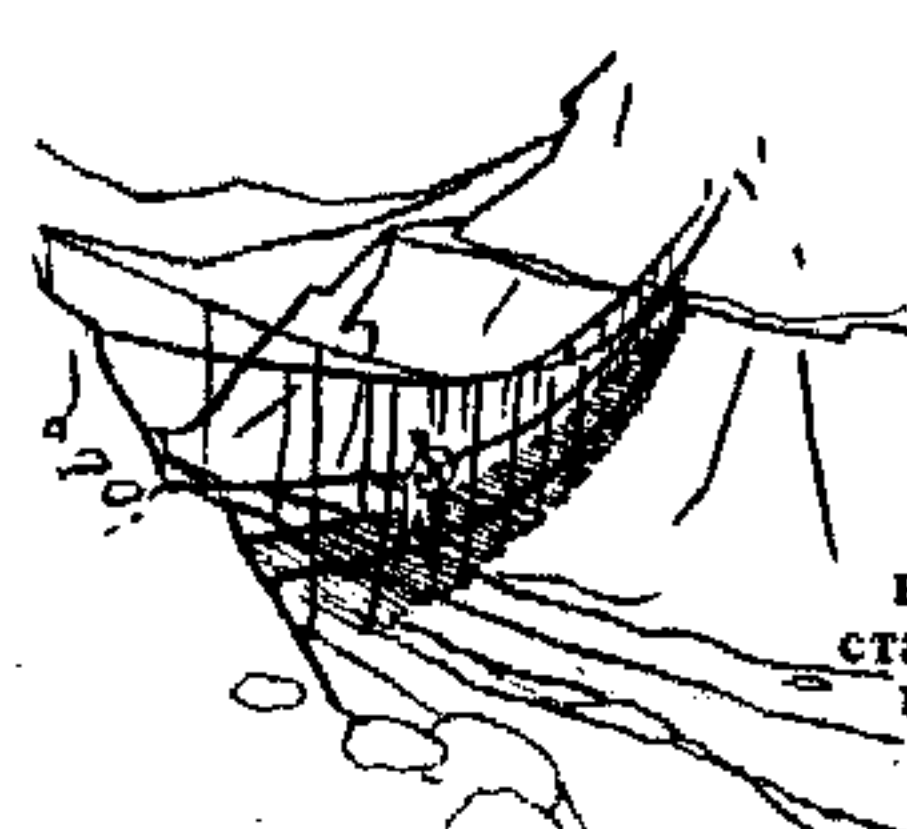
СВОДЫ-ОБОЛОЧКИ



Способность железобетона воспринимать усилия, действующие в различных направлениях, позволяет применять его для оболочек в виде купольного свода со срезанными сегментами (рис. 9), вытянутых седловидных оболочек (рис. 10), складчатых

поперечных оболочек (рис. 11) или ряда сводов-оболочек, опирающихся в точках с моментами нулевого значения на наклонные стойки (рис. 12).

ВИСЯЧИЕ ПОКРЫТИЯ



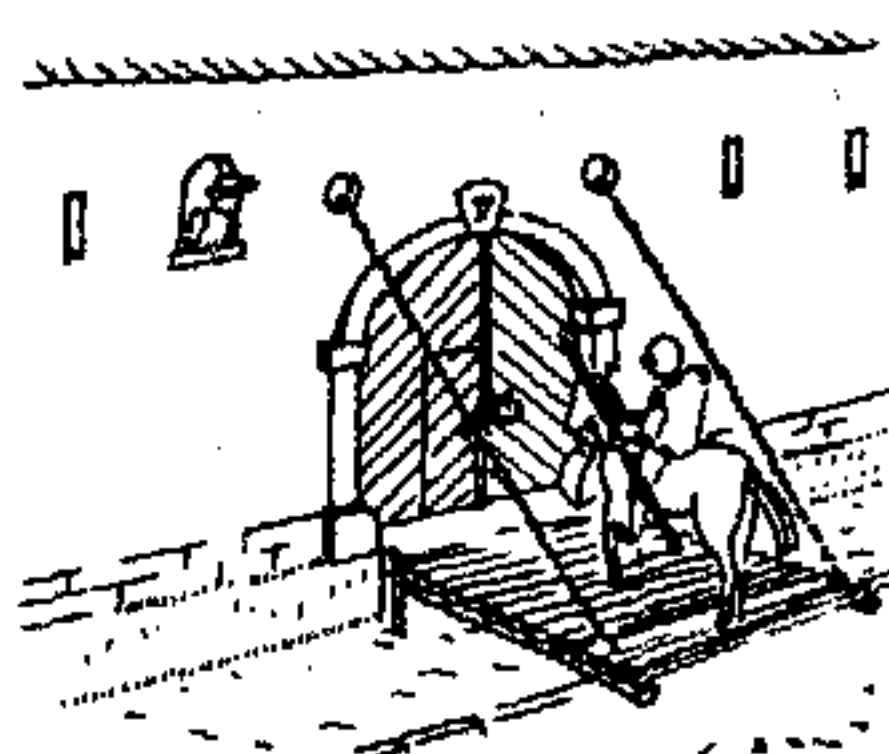
Висячие системы применялись уже в глубокой древности (рис. 13). Самый распространенный тип таких конструкций — покрытие цирка-шапито (рис. 14). Современные железобетонные висячие покрытия в сочетании с жесткими опорными арками являются экономичными и выразительными сооружениями (рис. 15), допускающими устройство большепролетных покрытий (рис. 16).

В наше время вновь начали создавать архитектурные формы на основе конструкций не только под влиянием свойств материала и методов расчета, но и в связи со стремлением проник-

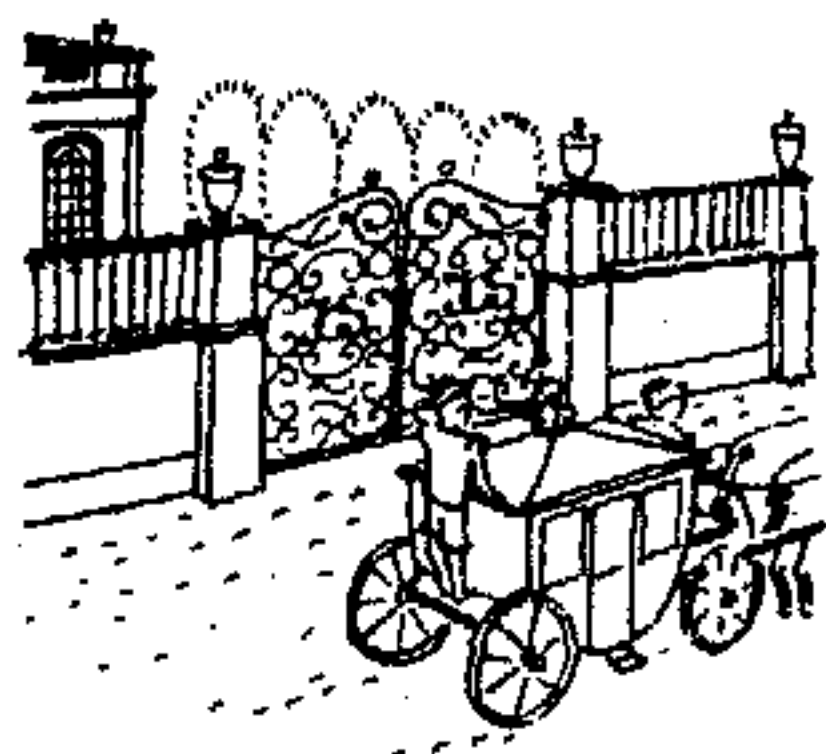
нуть в сущность нового строительного искусства, найти образ, который соответствовал бы функциональным требованиям к сооружению.

Сейчас творческие искания архитекторов направлены на создание архитектурных форм, вытекающих из конструктивного решения, тогда как раньше архитекторы пользовались арсеналом готовых форм, воспроизводимых в любой конструкции независимо от материала (камня, дерева или гипсового раствора), что приводило к появлению чисто декоративных элементов, лишенных всякого смысла.

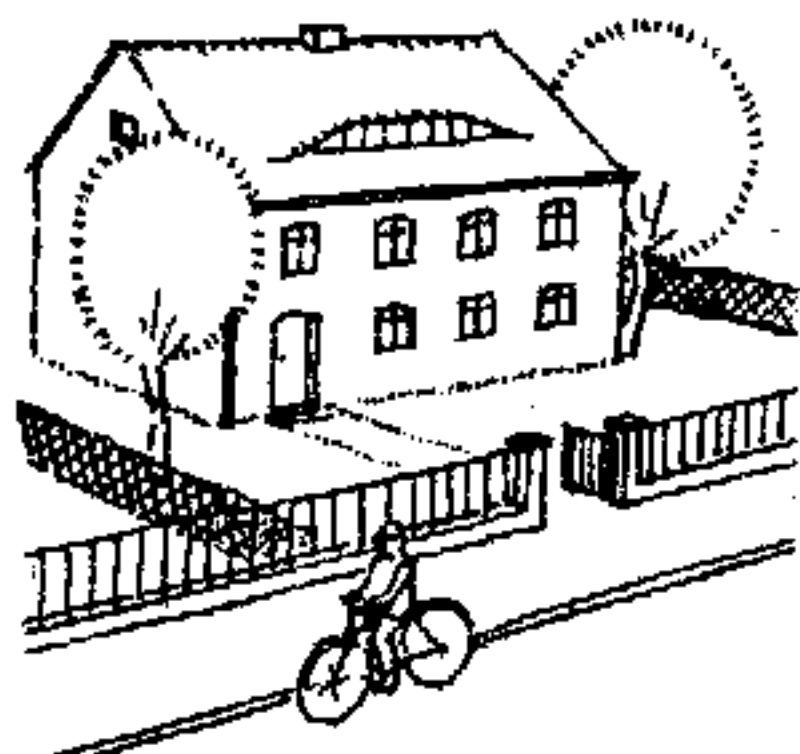
ПОДЪЕЗДЫ



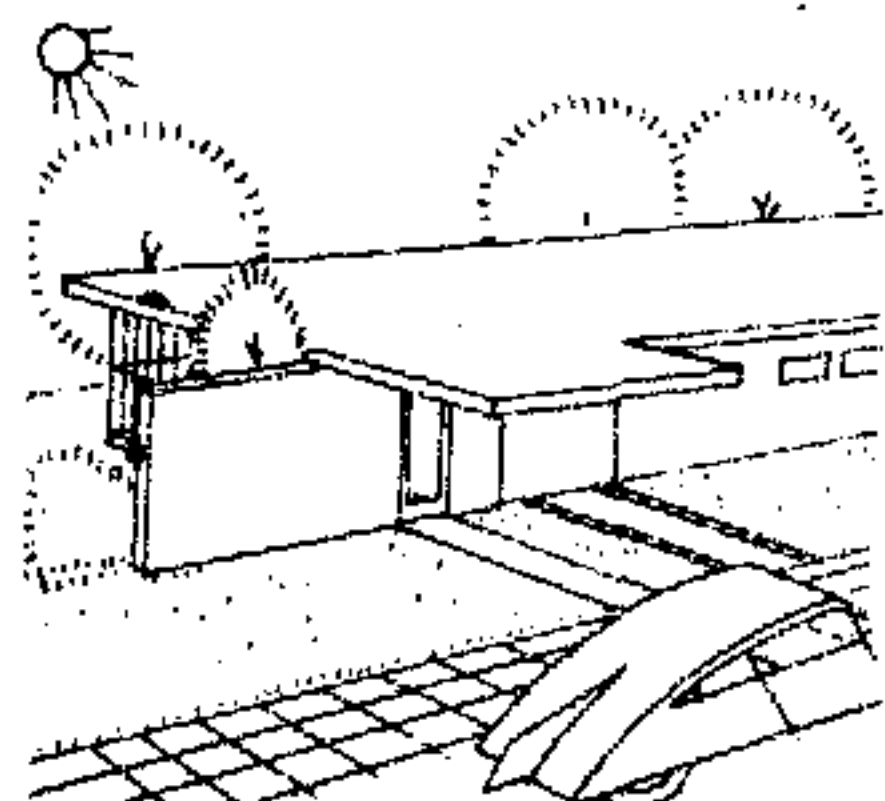
1. В 1500-х годах дом или город окружался стеной с тяжелыми въездными воротами



2. В 1700-х гг. стены и ворота выполняют только функции ограждения, не скрывающего облика здания

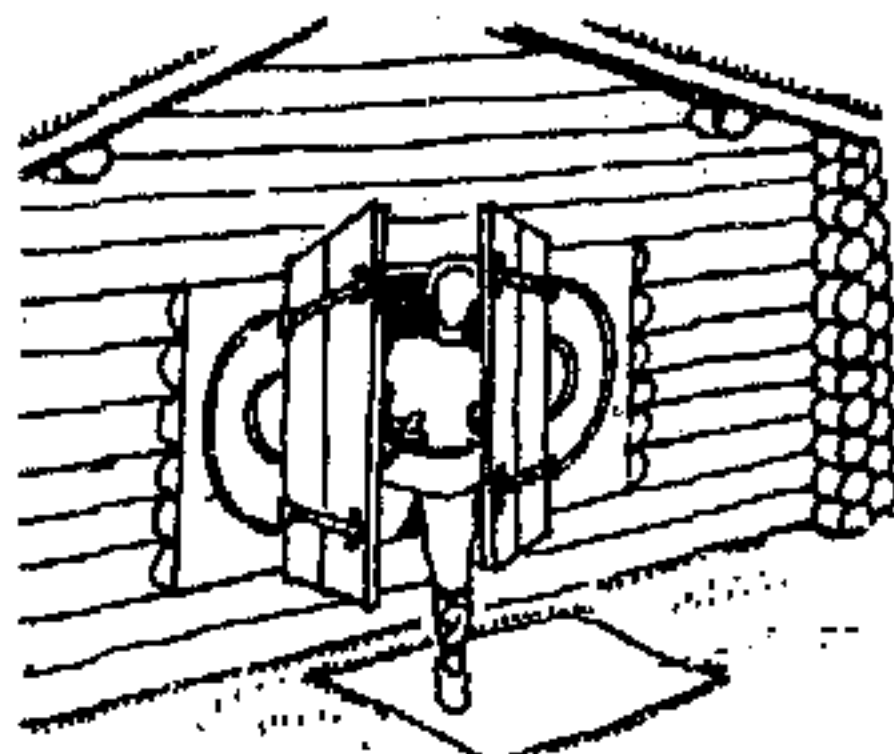


3. В XIX в. дом расположен открыто за низкой изгородью

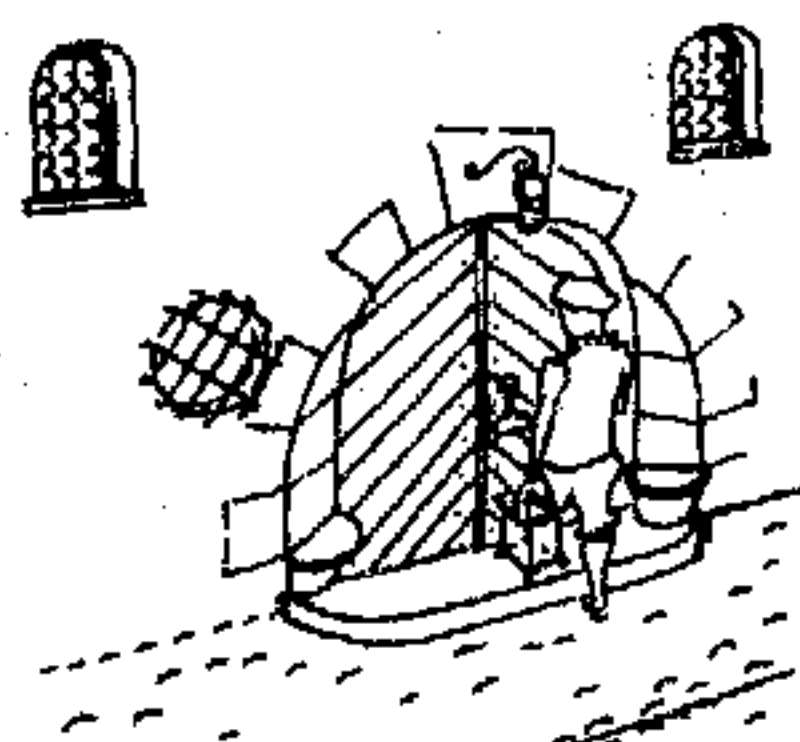


4. В XX в. отказались от устройства всяких оград (особенно в Америке), дом свободно стоит в парке среди деревьев

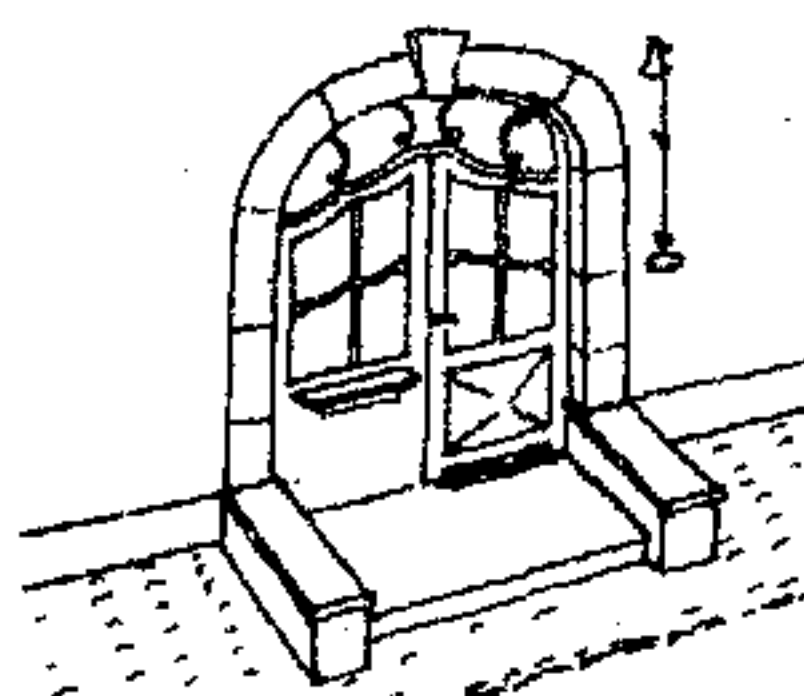
ВХОДЫ



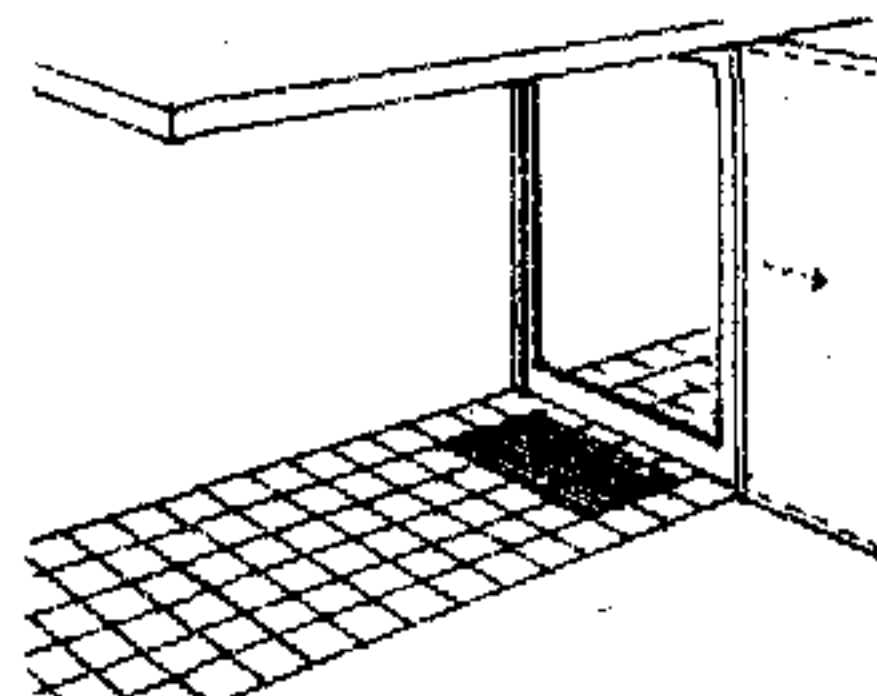
5. В 1000-х гг. в рубленых домах делали низкие ворота с высоким порогом (окоп не было, дом освещался через отверстие в крыше)



6. В 1500-х гг. делали тяжелые ворота с обшивкой на кованых гвоздях с дверным молотком и круглым смотровым окном с решеткой



7. В 1700-х гг. двери с прозрачными стеклами в изящных переплетах, с дверным звонком

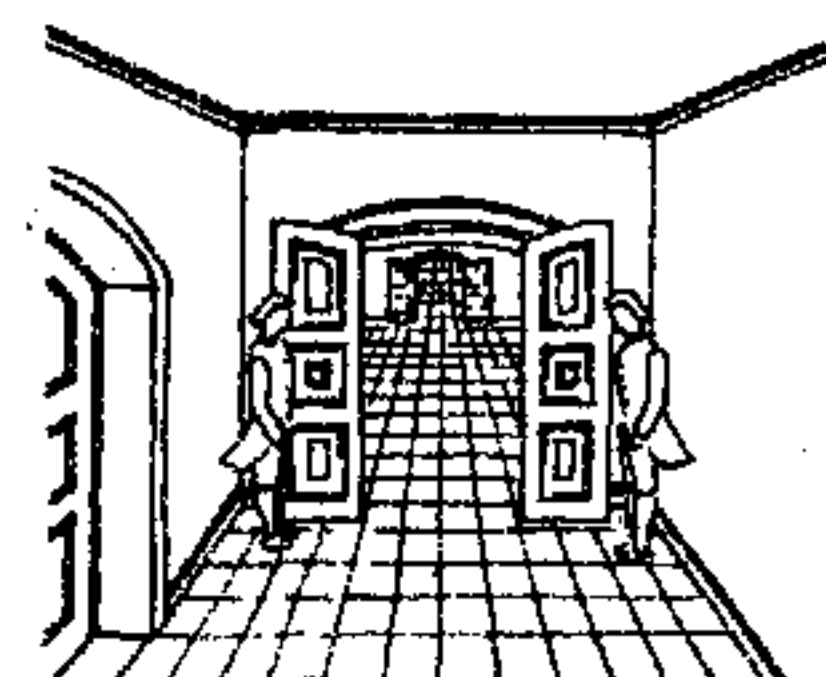


8. В XX в. дорожка ведет от авто-стоянки к раздвижной стеклянной двери с фотоэлементом, который управляет открыванием двери и дает сигнал о приходе посетителя

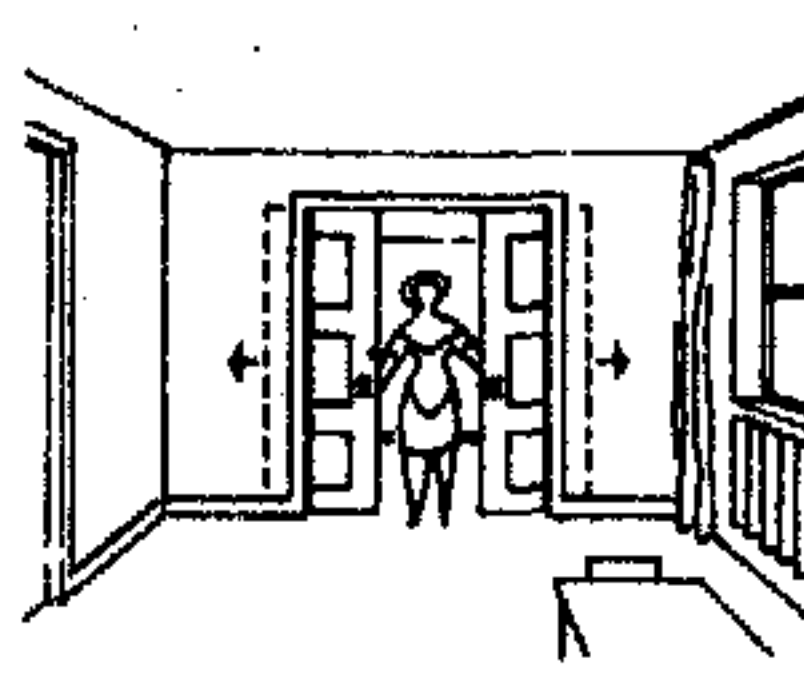
КОРИДОРЫ



9. В 1500-х гг. низкие тяжелые двери вели в скудно освещенные кельи; пол настилен из широких коротких досок



10. В 1700-х гг. широкие двустворчатые двери соединяют анфилады комнат; полы — паркетные



11. В 1900-х гг. комнаты соединены раздвижными дверями, пол покрыт линолеумом, раздвижные окна с подъемными гардинами



раздвижная перегородка опускающееся стекло

12. В XX в. в зданиях предусматривается трансформация помещений с помощью раздвижных перегородок с электрическим управлением, окна с целыми зеркальными опускающимися стеклами с солнцезащитными маркизами

ПЛАНЫ ДОМОВ

нагорная сторона



уборная



13. В деревянном доме 1500-х гг. отражена его связь с ландшафтом, его конструкция (рубленые стены) и образ жизни того времени (отсутствие окон)

14. Каменный дом 1500-х гг. Массивные каменные стены, защищающие от врагов и от холода, занимают такую же площадь, как и сами помещения



15. Дом XX в. с тонкими несущими стальными колоннами и свободно расположенными тонкими перегородками и наружными стенами, обеспечивающими надежную защиту от непогоды, звуко- и теплоизоляцию. Дверей между общей комнатой, столовой и прихожей нет

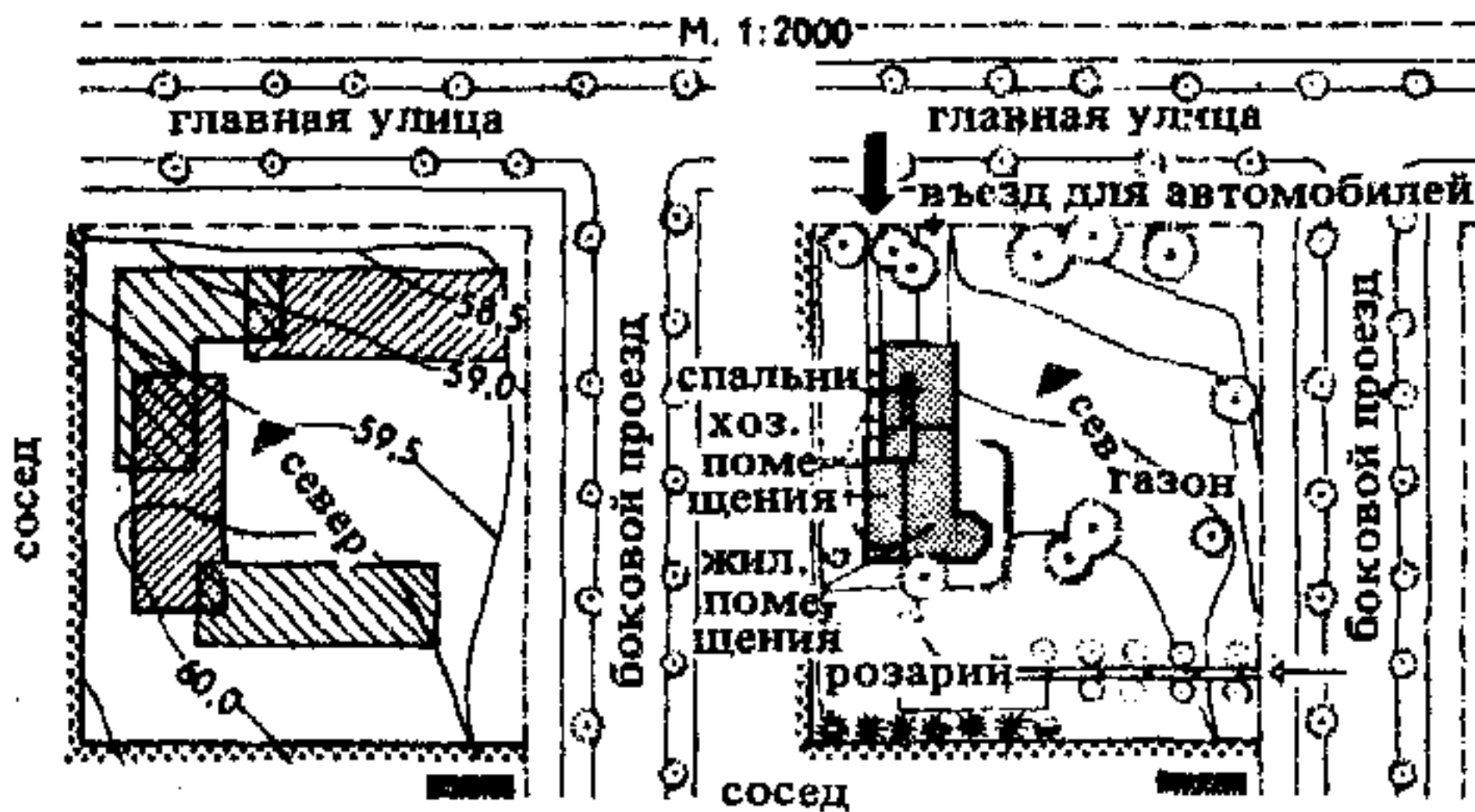
С 1500-х годов — эпохи костров инквизиции, суеверий и домов, похожих на укрепленные замки, черты которых нравятся кое-кому и в наше время, достигнут величайший прогресс в технике, экономике и в человеческом познании.

По облику зданий, их частей, а также других предметов, созданных за истекшие века, можно проследить, как человек становится все свободнее и сознательнее и как его дом делается более светлым и менее тяжеловесным. Жилище современного человека — это уже не крепость для защиты от врагов, разбойников или «нечистой силы», а скромная, красивая, облегчающая

жизнь оболочка, хорошо связанная с природным окружением, и в то же время прекрасно защищающая его от непогоды.

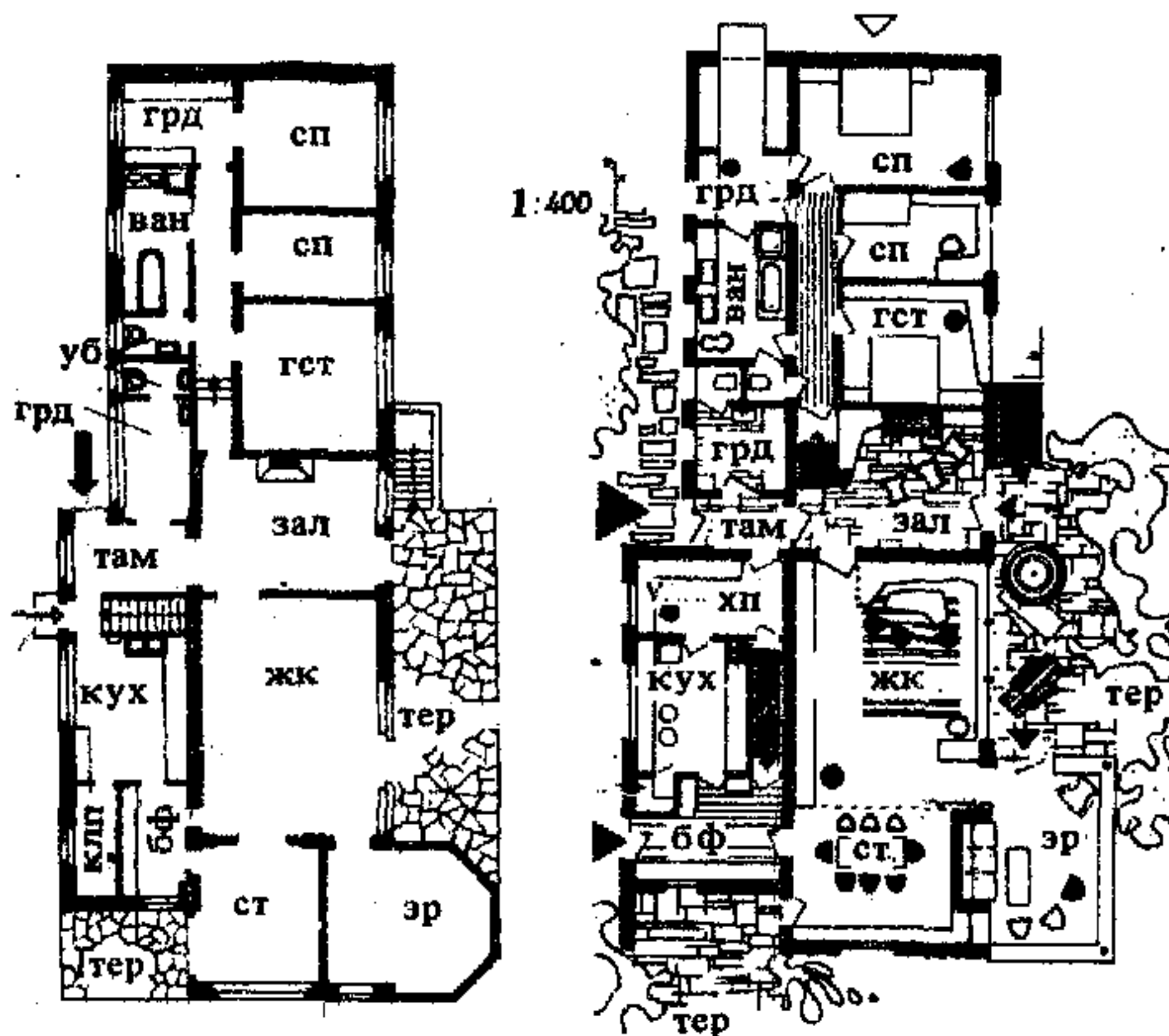
Каждый архитектор, конечно, понимает эти задачи в зависимости от его творческой одаренности и мировоззрения, от восприимчивости, способности выразить свои мысли в архитектуре при помощи строительных материалов (см. с. 31).

Решающее значение имеет постановка задачи заказчиком. Степень реализации поставленных задач в современной форме во многом зависит от сотрудничества заказчика с архитектором.



1. Четыре варианта размещения дома на участке площадью 3000 м²; уклон местности на северо-восток. Вариант 4 был предложен заказчиком; окончательно принят вариант 1

2. При таком размещении здания склон горы расположен к юго-востоку от дома, хозяйственный двор размещен в западной части участка, въезд и вход с улицы — к северу от дома



3. Предварительный эскиз планировки дома со следующими недостатками: гардеробная и передняя слишком велики, ванная и буфетная заужены; неудобное расположение ступеней в коридоре; из кухни не видно входа в дом (список сокращений см. в начале книги)

4. Проект того же дома после устранения недостатков. Достигнуто более удачное решение интерьеров. Спальни расположены на 2,5 м выше отметки земли, а гараж — на уровне земли

Программа строительства

Проектирование начинается с разработки подробной программы строительства с привлечением опытного архитектора. До начала разработки проекта необходимо знать следующие данные:

1. Местонахождение участка, его размеры, разность отметок на самом участке и по отношению к улице; места возможного присоединения к сетям водопровода и канализации, правила застройки и т. д. Для получения этих данных привлекается землемер, который и составляет необходимый для утверждающих инстанций генеральный план участка.
2. Требования к отдельным помещениям — их площадь, высота, расположение в здании и их взаимосвязь.
3. Размеры имеющейся мебели.

4. Сумма ассигнований на строительство, приобретение участка, подготовительные работы, благоустройство и т. д.

5. Конструктивную схему намечаемого к строительству здания, поскольку, например, разработка проекта кирпичного здания отличается от разработки проекта здания с применением стального каркаса, а дом со скатной кровлей резко отличается от дома с плоской крышей.

После этого приступают к составлению планировочных схем с условным изображением всех помещений требуемой площади в одном масштабе в виде прямоугольников (см. с. 242, Планировка), с указанием желаемой взаимосвязи помещений и их ориентации по странам света.

В процессе этой работы у автора проекта создается все более четкое и наглядное представление о стоящей перед ним задаче. Но прежде чем начать разработку проекта самого здания, необходимо на основании указанных выше данных правильно расположить его на участке. Решающими факторами для этого являются ориентация по странам света, направление господствующих ветров, возможность организации подъездов, характер местности, наличие зеленых насаждений и соседних зданий. Путем разработки нескольких вариантов размещения здания на участке следует выявить и сопоставить достоинства и недостатки каждого из них (рис. 1), если, конечно, сразу нельзя выбрать единственно правильное решение, определяемое условиями участка.

Такое исследование обычно позволяет быстро принять окончательное решение и вносит полную ясность в дальнейшую работу (рис. 2).

С этого момента начинаются «муки творчества», связанные с рождением (сначала только в уме) первого проектного решения с глубоким осмысливанием схемы всех функциональных связей помещений, вытекающих из существа задания. У автора проекта возникает при этом самое общее представление об образе и характере здания, об организации его внутренних помещений, которое затем конкретизируется в набросках плана и фасада.

Первым выражением этого творческого процесса в зависимости от индивидуальности автора могут быть либо беглые наброски углем, либо филигранно отделанные эскизы. К сожалению, острота и смелость тех и других нередко полностью утрачиваются из-за недостаточной квалификации помощников автора.

Чем опытнее и увереннее в себе автор, тем быстрее, отчетливее и полнее складывается у него в уме представление о проектируемом здании. Опытные и зрелые архитекторы нередко в состоянии нарисовать от руки эскиз здания с соблюдением точных размеров и со всеми деталями. Так создается окончательный эскиз, которому, однако, нередко недостает остроты первоначальных набросков.

После выполнения форпроекта (рис. 3) желательно сделать перерыв в работе на 3–14 дней, так как через некоторое время автору легче увидеть недостатки эскиза, найти пути к их устранению, причем важное значение имеет обсуждение эскиза с сотрудниками или заказчиком.

После этого начинается окончательная разработка проекта и консультации с конструктором, инженерами по отоплению, водоснабжению, канализации и электротехнике для решения вопросов, связанных с конструкциями и оборудованием здания.

По окончании, а часто еще в процессе разработки проект согласуется с органами строительного надзора и представляется на утверждение, что занимает от 3 до 20 недель.

За это время составляется смета, ведомость физических объемов работ (на специальных бланках), что позволяет после согласования с органами строительного надзора быстро распределить заказы и начать строительство.

На разработку проекта большого многоквартирного дома требуется 2–3 мес, для проектов более крупных зданий (например, больниц и т. п.) — 3–12 мес. Время, отводимое на проектирование, не следует слишком ограничивать, поскольку тщательная разработка проекта и проведение подготовительных работ позволяют сократить сроки строительства и в конечном счете приводят к снижению его стоимости.

Стандартные числа

Вскоре после окончания первой мировой войны для унификации размеров машин и технической аппаратуры были утверждены стандартные (нормативные) числа (DIN 323), которые приняты также во Франции и в Америке. За исходную размерность была принята обычная для европейских стран единица длины — метр, а в Америке — 40 дюймов (примерно 1 м, точнее 1,016 м).

Обычное десятичное деление метра противоречит потребностям техники в геометрических рядах чисел. Это определило двойственность построения рядов стандартных чисел путем последовательного деления пополам исходного числа 1000, а именно: 1000; 500; 250; 125 и т.д. и последовательного удвоения единицы 1; 2; 4; 6; 8; 16.

Следующее число второго ряда — 32, близкое к числу 31, 25 первого ряда и к числам $\pi = 3,14$ и $\sqrt{10} = 3,16$ (место запятой в данном случае не имеет значения), было взято с приближением 31,5; число 62,5 из первого ряда ($125 : 2 = 62,5$) было округлено до 63.

Таким путем образовался геометрический десятичный ряд стандартных чисел 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 (рис. 1), в который вписывается пятичленный ряд с укрупненными градациями, а также 20- и 40-членные ряды с более мелкими градациями, путем включения дополнительных промежуточных чисел. Такой ряд стандартных чисел обладает значительными математическими достоинствами. Так, например:

1. Произведение или частное от умножения или деления любых стандартных чисел представляет собой также стандартные числа.

2. Возведение стандартных чисел в степень, показателем которой является целое число, дает также стандартные числа.

3. Удвоенное стандартное число и его половина также являются стандартными числами.

Размерности в строительстве

В отличие от машиностроения в строительстве потребность в геометрических рядах очень невелика; строительству более соответствуют арифметические ряды чисел в связи с характерным для него суммированием размеров одинаковых строительных элементов, таких как камни, блоки, балки, стропила, прогоны, колонны, окна и т.п.

Нормирование размеров в строительстве должно прежде всего отвечать этим требованиям, но в то же время из соображений технологии и унификации необходимо, чтобы они совпа-

дали и со стандартными числами, принятыми в других отраслях техники.

Стандарт DIN 4172 устанавливает стандартные числа для строительства и является основой для разработки ряда последующих строительных норм, а также для определения основных размерностей, применимых в проектировании и строительстве.

Модульная координация в гражданском строительстве (DIN 4172)

Предварительные замечания

Развитие строительного дела, и особенно гражданского строительства, требует координации размерностей в качестве основы для нормирования, типизации и стандартизации в строительстве.

1. Основные понятия

1.1. Стандартное число: стандартные числа для строительства применяются при назначении общих номинальных размеров и вытекающих из них частных (дробных) размеров и размеров частей здания «вчерне» и «в отделке».

1.2. Номинальный размер: номинальные размеры являются прежде всего теоретическими размерами; вместе с тем они служат основой для определения встречающихся в практике строительства частных (дробных) размеров и размеров «вчерне» и «в отделке». Они необходимы также для правильного согласования размеров всех частей и элементов здания.

Пример:

Номинальный размер длины кирпича 25 см.

Номинальный размер толщины стены из монолитного бетона — 25 см.

1.3. Частные (дробные) размеры: частные размеры (обычно малые) определяют размеры деталей частей здания, выполненных «вчерне», или их отделки, например толщину шва или зазора, толщину отделочного слоя (штукатурки), размер фальца, размер четверти, величину допусков.

1.4. Размер «вчерне»: размерами «вчерне» определяют размеры основных частей здания, например толщину кирпичной стены (без учета штукатурки), толщину плиты перекрытия, без учета пола и потолка, размеры неоштукатуренных дверных и оконных проемов.

1.5. Размер «в отделке»: размеры «в отделке» определяют размеры законченного здания или сооружения и его частей, например размеры в свету помещений и проемов с отделанными поверхностями, высоты этажей.

1.6. Конструктивный размер: конструктивные размеры монолитных (бесшовных) частей здания соответствуют их номинальным размерам. При осуществлении конструкций со швами конструктивные размеры получаются из номинальных размеров за вычетом толщины швов.

Пример:

Номинальная длина кирпича 25 см

Толщина шва кладки 1 см

Конструктивная длина кирпича 24 см

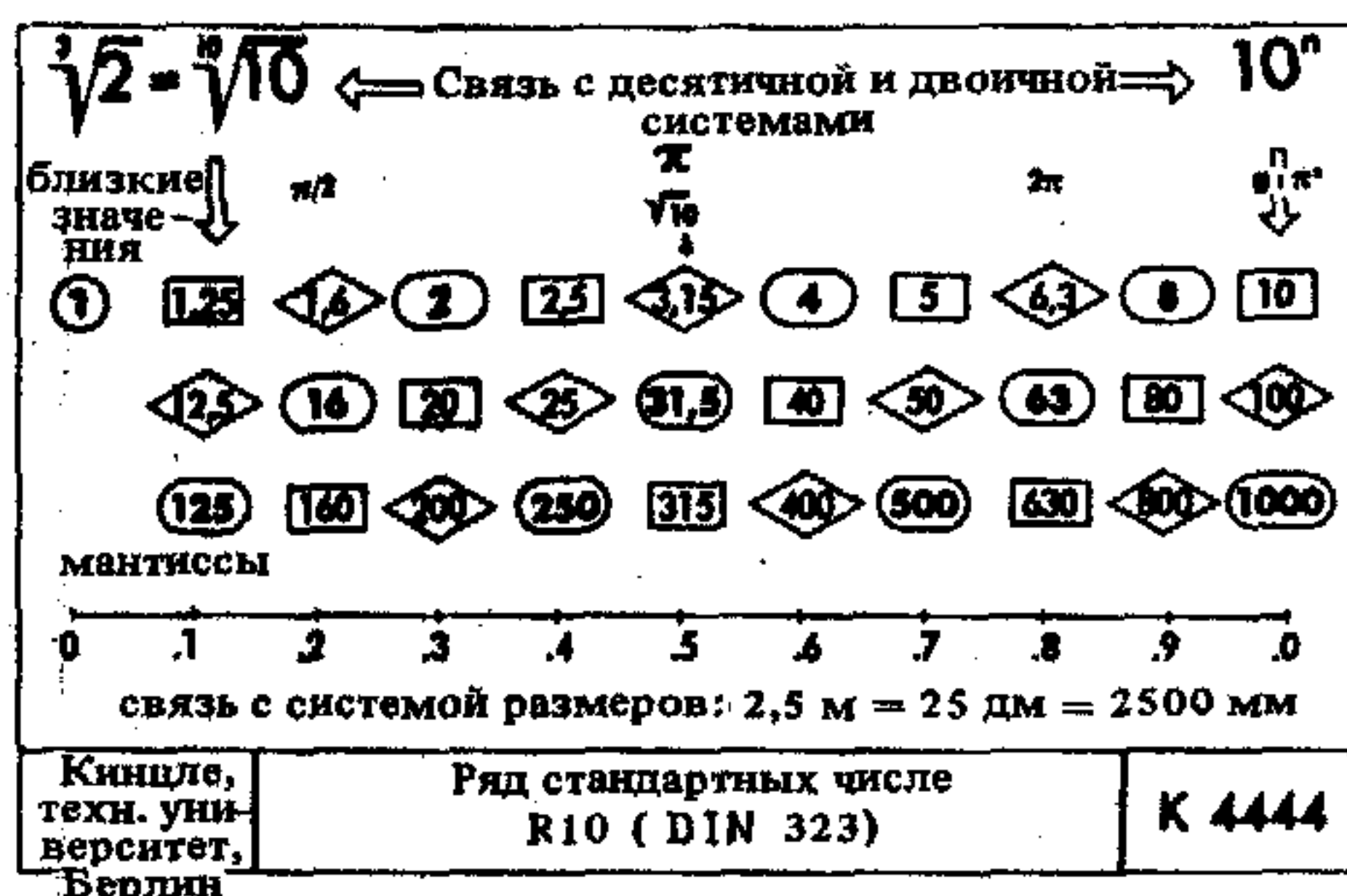
Номинальная толщина монолитной бетонной стены 25 см

Конструктивная толщина монолитной бетонной стены 25 см

3. Микроразмеры

Микроразмерами называют размерные величины от 2,5 см и меньше. Эти размеры должны приниматься по ряду R 10 (согласно DIN 323):

25 см;	2 см;	1,6 см;	1,25 см;	1 см
8 мм;	6,3 мм;	5 мм;	3,2 мм;	
2,5 мм;	2 мм;	1,6 мм;	1,25 мм;	1 мм



1. Наглядное изображение десятичного ряда стандартных чисел (по проф. Кинцле)

4. Применение стандартных чисел для строительства

4.1. Номинальные размеры, размеры «в отделке» и частные (дробные) размеры следует назначать по приведенной таблице.

4.2. Размеры «в черне» или конструктивные размеры при отсутствии швов или отделки стен совпадают с номинальными размерами. Их также следует назначать по таблице.

4.3. Размеры «в черне» или конструктивные размеры при наличии швов и отделки стен получаются из номинальных размеров путем уменьшения или увеличения их на толщину швов, зазоров или отделочных слоев.

Пример:

Номинальный размер длины кирпича	25 см
Конструктивный размер длины кирпича	$25 - 1 = 24$ см
Номинальный размер ширины комнаты	300 см
Конструктивный размер ширины комнаты	$300 + 1 = 301$ см

Некоторые пояснения к DIN 4172

Чтобы привести размеры даже небольших строительных изделий, например кирпича, в соответствие со стандартными числами, вместо старого формата кирпича размером 25×12 см (размер со швом 26×13 см) был принят размер кирпича со швом 250×125 мм, соответствующий стандартным числам.

2. Стандартные числа для строительства

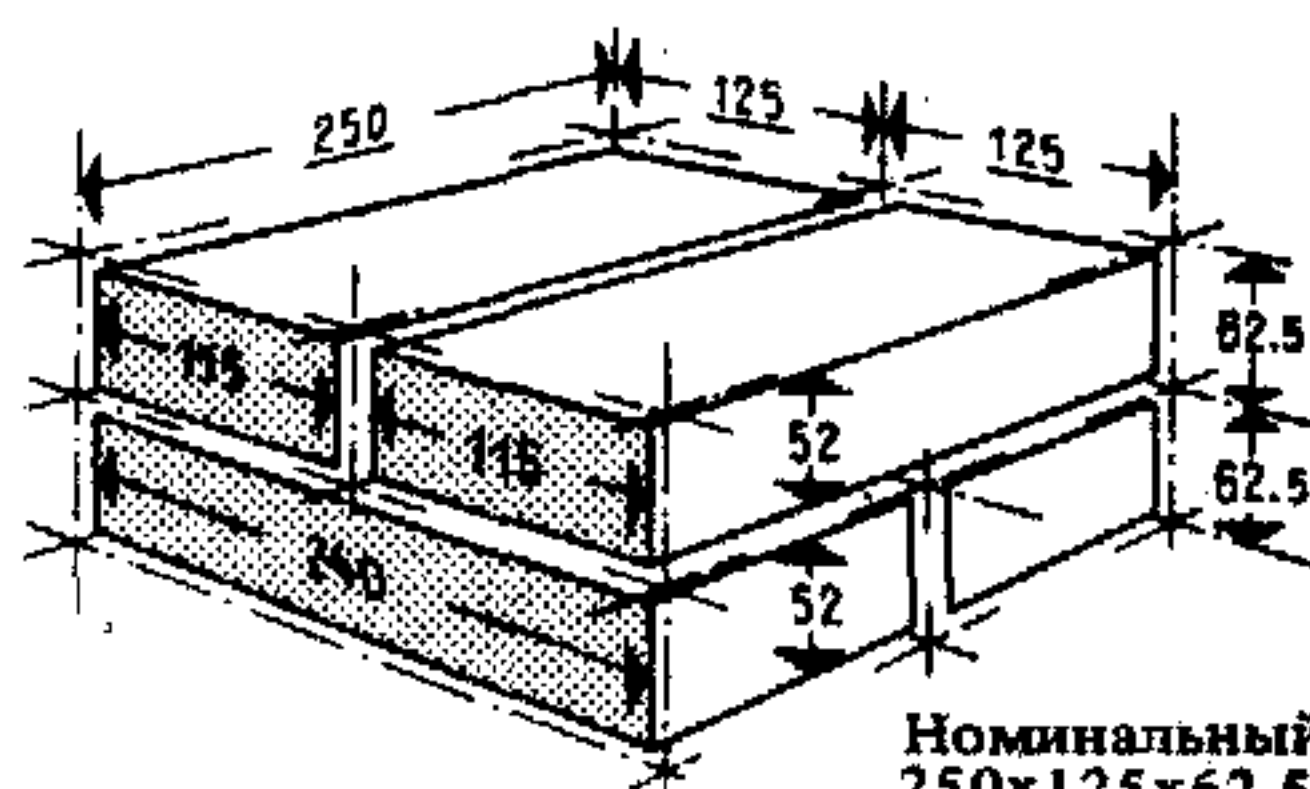
Ряды чисел для назначения размеров «в черне»				Ряды чисел для назначения частных (дробных) размеров	Ряды чисел для назначения размеров «в отделке»			
а	б	в	г	д	е	ж	и	к
25	25/2	25/3	25/4	25/10 = 5/2	5	2×5	4×5	5×5
25	25	25	25	2,5	5	10	20	25
				5				
				7,5				
				10				
				12,5				
				15				
				17,5				
				20				
				22,5				
				25				
50	50	50	50	27,5	30	40	50	50
				30				
				32,5				
				35				
				37,5				
				40				
				42,5				
				45				
				47,5				
				50				
75	75	75	75	52,5	60	70	80	75
				55				
				57,5				
				60				
				62,5				
				65				
				67,5				
				70				
				72,5				
				75				
100	100	100	100	77,5	80	90	100	100
				80				
				82,5				
				85				
				87,5				
				90				
				92,5				
				95				
				97,5				
				100				

В связи с этим конструктивный размер кирпича (без шва) определился в 240×115 мм.

При отвечающей стандартному числу высоте с учетом шва 62,5 мм (конструктивный размер высоты кирпича равен 52 мм) номинальные размеры кирпича с учетом швов составляют $250 \times 125 \times 62,5$ мм с отношением сторон 4:2:1 (рис. 1), что обеспечивает новому формату кирпича существенные преимущества перед старым.

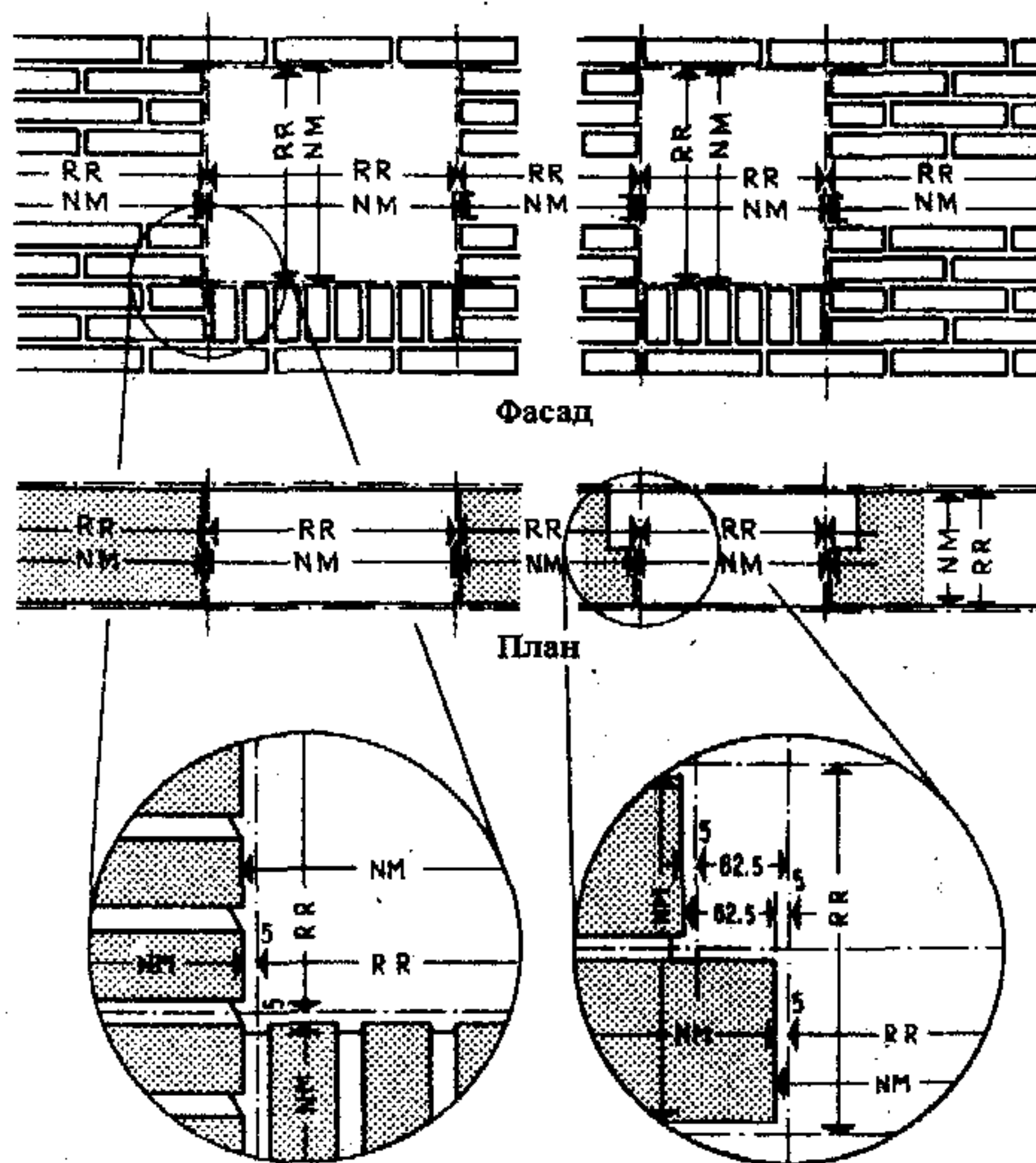
Номинальные размеры кирпича стандартного формата по DIN 105 соответствуют, таким образом, рядом стандартных чисел для размеров «в черне» по DIN 4172 (столбцы а, б, в и г приведенной выше таблицы).

Размеры всех других строительных элементов (без отделки), например бетонных блоков, оконных и дверных проемов (см. с. 95–104), высота этажей и т.п., назначаются также с учетом стандартных чисел по DIN 4172, которые, таким образом, связывают «красной нитью» все элементы сооружений и сооружения между собой.



Номинальный размер: $250 \times 125 \times 62,5$ мм
Конструктивный размер: $240 \times 115 \times 52$ мм

1. Номинальный и конструктивный размеры кирпича стандартного формата



2. Размеры «в черне» (RR) и конструктивные размеры (NM) в кирпичной кладке.
Для проемов $NM = RR + 28 \times 1/2$ шва = $RR + 2 \times 5$ мм. Для простенков: $NM = RR - 28 \times 1/2$ шва = $RR - 2 \times 5$ мм

Впервые нормирование строительных размеров было принято в Японии, где после большого пожара в Токио в 1657 г. формы (стиль) и размеры домов были подчинены системе размеров по методу «Киварихо». За основу этой системы был принят кен — 6 японских футов — 1,818 м. Расстояние между осями стен зданий принималось кратным кену, или 1/2 кена; размеры окон, дверей и даже циновок также назначались на этой же основе, что позволило значительно упростить, удешевить и ускорить строительство жилых домов.

В Германии подобная система размеров еще до введения метрической системы возникла в области фахверкового строительства. Основной размерной величиной служил прусский фут, имевший наибольшее распространение в Германии и равный величине фута, принятого на Рейне и в Дании.

Осевое расстояние между стойками фахверка в большинстве случаев составляло: 1 размах рук = 2 локтя = 4 фута (рис. 1). Прусский, рейнский и датский футы (последний и сейчас еще применяется в строительной практике Дании) равен $31\frac{1}{4}$ см; локоть соответственно равен 62,5 см, а размах рук — 1,25 м. Аналогичную систему с модулем 1,25 м применяют многие фирмы, ведущие строительство деревянных щитовых домов.

В англо-американской системе мер за основную модульную величину приняты 4 английских фута = 1,219 м, т.е. величина, также близкая к 1,25 м. Поэтому в странах с метрической системой мер строительные плиты, например древесно-волоконные, можно изготовлять на американском оборудовании. Пемзобетонные кровельные плиты, а также гипсовые плиты изготовляются стандартного размера $2 \times 1,25 = 2,5$ м.

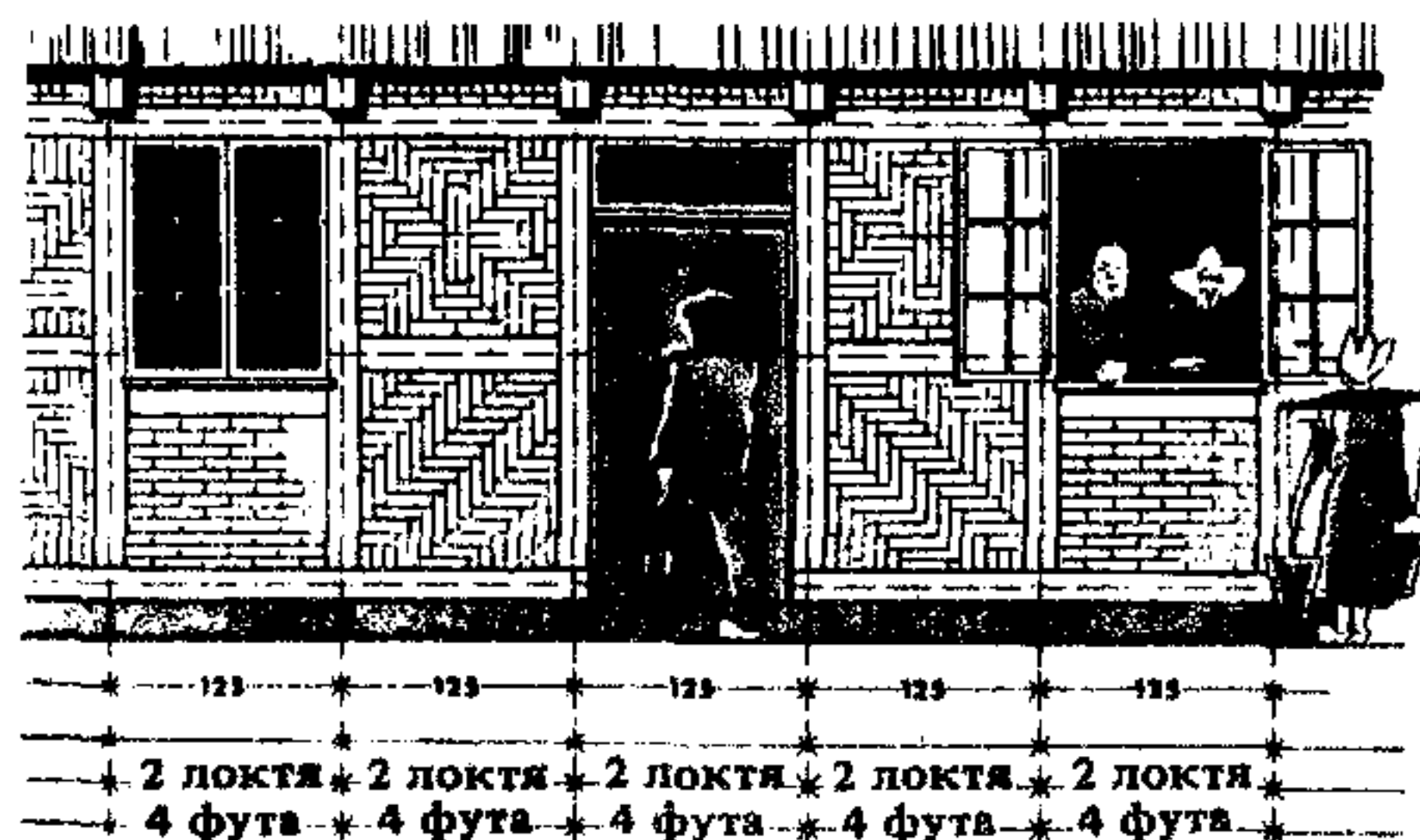
Стандартное число 125 очень часто повторяется в современной строительной практике. Составленный на его основе ряд чисел был принят в 1942 г. за исходный ряд для нормирования уклонов крыши (рис. 2). С того времени по этой системе возведены тысячи типовых зданий. Расстояние между осями балок сборных перекрытий в настоящее время обычно принимается равным $125/2 = 62,5$ см, т.е. шагу взрослого человека (см. с. 20, 132 и DIN 4233).

Унификация сеток разбивочных осей в промышленном строительстве (DIN 4171)

1. Расстояние между осями

а) Общие сведения. Для производственных и вспомогательных зданий в промышленном строительстве, как правило, принимается прямоугольная сетка осей. Осевые линии должны проходить через центр тяжести сечений несущих конструкций. Расстояния между осями принимаются кратными общим размерам здания в плане и определяют расположение колонн, прогонов, осей стен и т.п. В рамных системах разбивочные оси совпадают с осями опор рам на фундаменты. Сетка разбивочных осей даже для наклонных плоскостей всегда относится к горизонтальной проекции плана и вертикальной проекции фасадов.

б) Промышленные здания. В качестве основного модуля для назначения расстояний между осями опор в промышленном строительстве принят размер 2,5 м. Кратными этой величине являются расстояния между осями 5; 7,5; 10 м и т.д. В особых случаях (вспомогательные здания, здания панельной конструкции и пр.) можно применять размер, равный половине основно-



1. Старый детский дом фахверковой конструкции с расстоянием между осями стоек, равным размаху рук.

го модуля $2,5 : 2 = 1,25$ м, а также размеры, кратные 1,25 м. Таким путем получены промежуточные размеры 1,25; 3,75; 6,25; 8,75 м. Следует по возможности избегать половины модуля для размеров свыше 10 м.

Для размеров свыше 10 м рекомендуют возрастающие градации, равные 12,5; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60 (62,5); 80; 100 мм.

2. Уклоны крыши

Уклоны крыш зависят от типа кровли и несущей конструкции крыш. Применительно к современной практике строительства установлены следующие уклоны крыш:

1:20 — для мягких кровель по стальным, железобетонным и деревянным несущим конструкциям за исключением специальных конструкций, например оболочек, пилообразных фанарей и т.д.;

1:12,5 — для мягких кровель по деревянным конструкциям;

1:4 — для кровель из волнистых асбестоцементных листов, из листового цинка по обрешетке, из волнистой листовой стали и стальной оцинкованной черепицы по обрешетке или сплошной опалубке, из оцинкованной кровельной стали с двойными стоячими фальцами, а также для толевых кровель вспомогательных зданий;

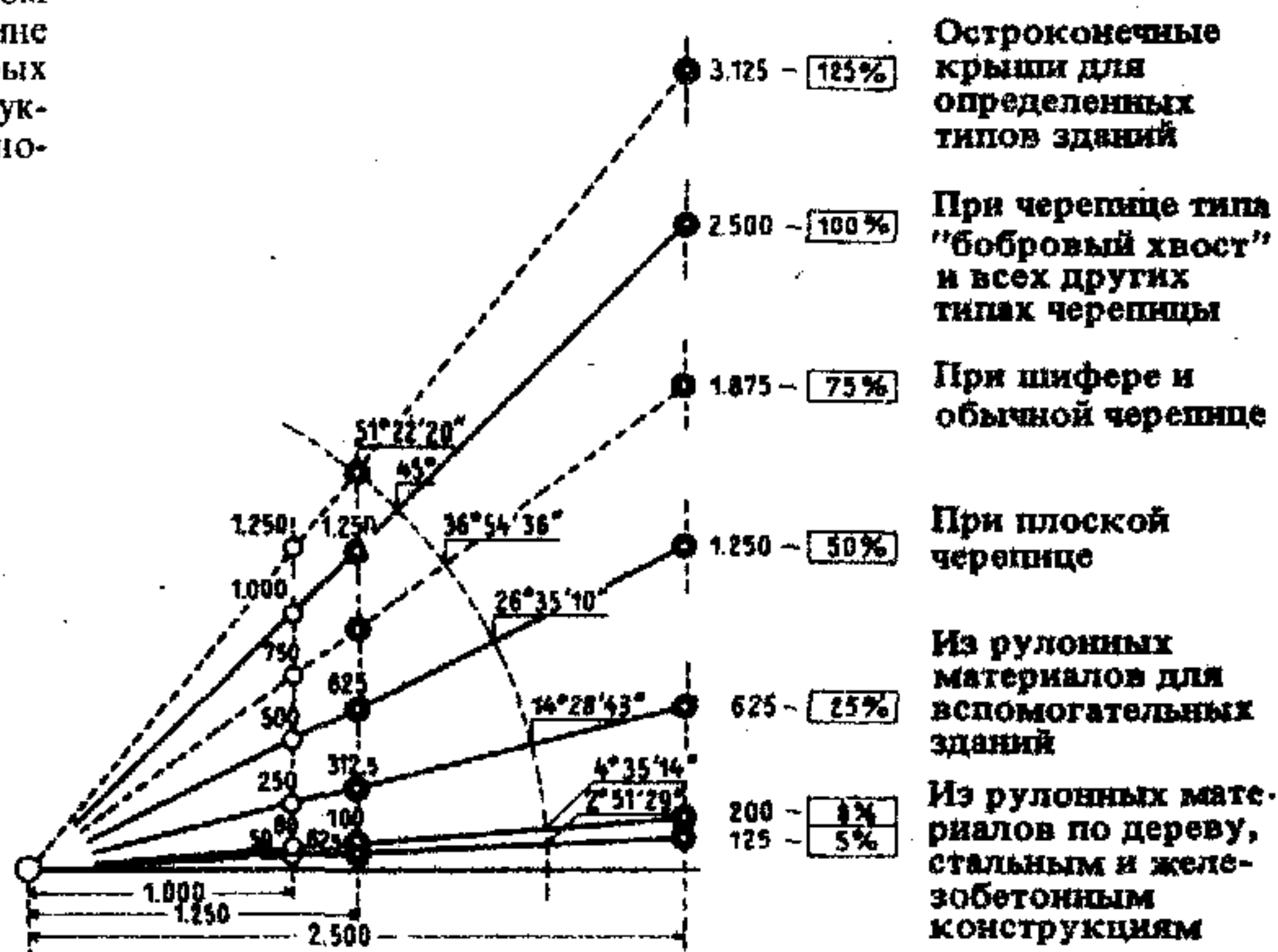
1:2 — для кровель из плоской черепицы и т.п.

Пояснения. Последовательная унификация в области производственных и вспомогательных зданий разработана на основе типовых решений, получивших наибольшее распространение в строительстве.

Приведенные осевые размеры обуславливают размеры отдельных строительных элементов: колонн, стен, перекрытий, ферм, прогонов, стропил, кровельных покрытий, оконных переплетов, дверей, ворот, подкрановых путей и пр. Установление основного модуля для назначения осевых размеров создает предпосылки для стандартизации размеров отдельных строительных элементов, что обеспечит их взаимозаменяемость, а также возможность совместного применения. Для назначения размеров сетки разбивочных осей принимают целое число модулей без промежуточных размеров. При определении размеров строительных блоков, листов стекла, железобетонных плит и т.п. учитывают величину швов и зазоров.

На основе типизации осевых размеров была проведена унификация пролетов мостовых кранов.

Унификация строительных элементов и деталей обеспечивает их взаимозаменяемость, что позволяет производить их «на склад» для применения в самых разнообразных зданиях. Поточное производство, взаимозаменяемость и возможность хранения таких строительных элементов на складе снижают затраты труда, материалов, времени и стоимость строительства. Применение модульных размеров сетки разбивочных осей значительно упрощает также организацию строительства.



2. Градация уклонов крыши в зависимости от материалов кровли