ЛЕКЦИЯ 2

Принципы конструктивных решений жилых зданий

1. Конструктивные системы зданий.
2. Конструктивные схемы зданий
3. Строительные системы зданий и их применение.
4. Особенности малоэтажного домостроения в Республике Беларусь и за рубежом

2.1. Конструктивные системы зданий.

Конструктивная система представляет совокупность взаимосвязанных несущих конструкций здания, обеспечивающих его прочность, жесткость и устойчивость.

Конструктивная система здания должна удовлетворять основным требованиям:

- эксплуатационно-техническим;
- экономическим;
- санитарно-гигиеническим;
- эстетическим и другим.

С древнейших времен известны три конструктивные системы:

стоечно-балочная (рис. 1,а), где горизонтальный элемент (балка) работает на изгиб;

сводчатая и арочная (рис. 1,6), где материал работает на сжатие, последовательно передавая полезную нагрузку и собственный вес верхних элементов на нижележащие;

подвесная (рис. 1, в), где горизонтальные элементы работают на растяжение.

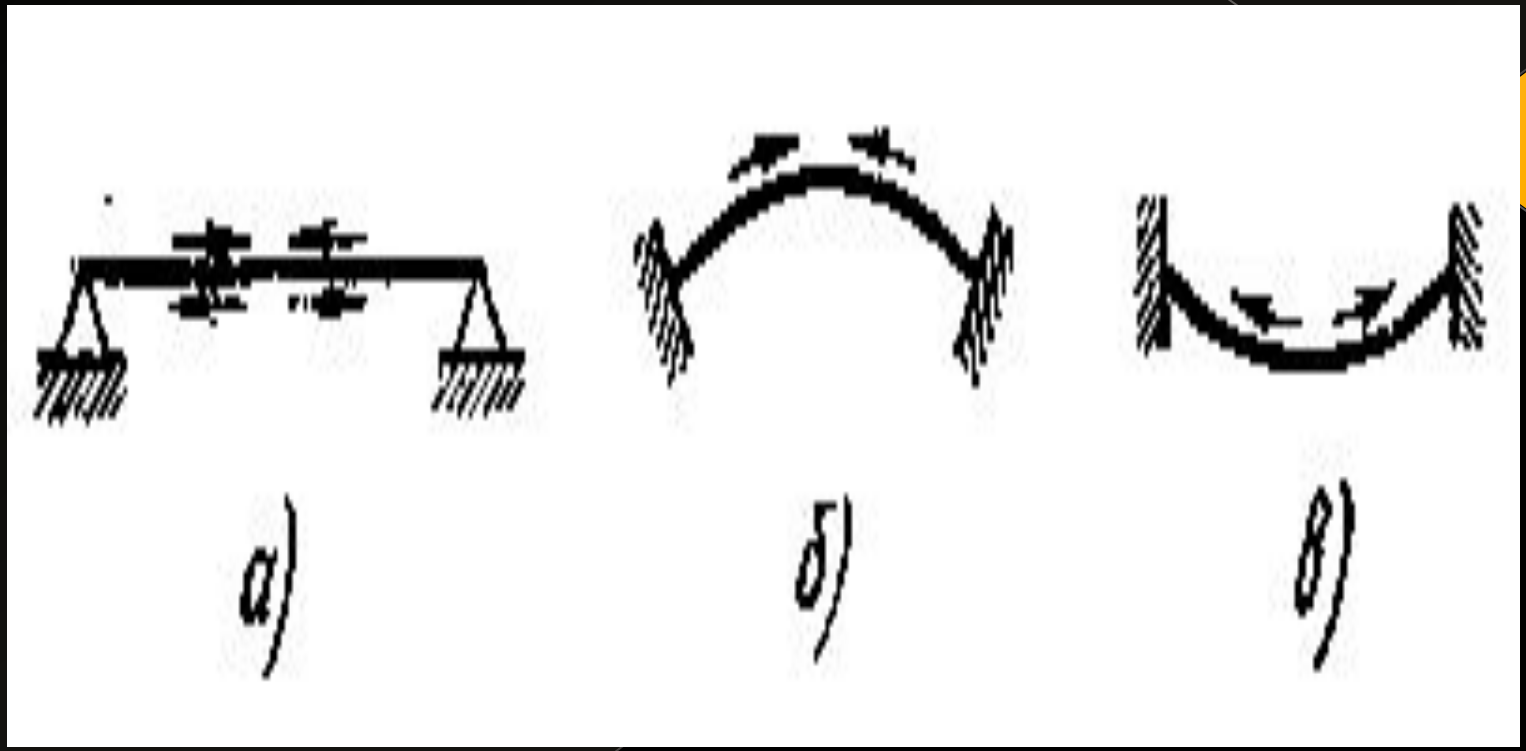


Рис. 1. Традиционные конструктивные системы:

***а* - стоечно-балочная**, где горизонтальный элемент (балка) работает на изгиб; ***б* – сводчатая и арочная**, где материал работает на сжатие, последовательно передавая полезную нагрузку и собственный вес верхних элементов на нижележащие; ***в* – подвесная**, где горизонтальные элементы работают на растяжение.

Конструктивные элементы, из которых состоит жилое здание, в зависимости от их назначения подразделяется на две группы:

- несущие;
- ограждающие.

Несущие конструкции здания состоят из взаимосвязанных вертикальных и горизонтальных элементов. В совокупности они образуют систему, которую называют ***несущим остовом здания.***

Горизонтальные несущие конструкции – перекрытия и покрытия здания, воспринимают приходящиеся на них вертикальные и горизонтальные нагрузки и воздействия, передавая их поэтажно на вертикальные несущие конструкции, последние в свою очередь передают эти нагрузки и воздействия через фундаменты основанию.

Горизонтальные несущие конструкции массовых капитальных гражданских зданий, как правило, однотипны и обычно представляют собой железобетонный диск (сборный, монолитный или сборно-монолитный).

Вертикальные несущие конструкции:

- стержневые сплошного сечения (стойки каркаса) несущие конструкции;
- плоскостные (стены, диафрагмы);
- объемно-пространственные элементы высотой в этаж (объемные блоки);
- внутренние объемно-пространственные стержни полого сечения на высоту здания (стволы жесткости). Ствол жесткости обычно располагают в центральной части здания; во внутреннем пространстве ствола размещают лифтовые, вентиляционные шахты и другие коммуникации, В зданиях большой протяженности предусматривают несколько стволов жесткости;
- объемно-пространственные наружные конструкции на высоту здания в виде тонкостенной оболочки замкнутого сечения. В зависимости от архитектурного решения внешняя несущая оболочка может иметь призматическую, цилиндрическую, пирамидальную или другую форму.

Ограждающие конструкции отделяют помещение от внешней среды или одни помещения от других (наружные и внутренние стены, перекрытия, полы, перегородки, покрытия и кровли, фонари, окна и двери).

Соответственно примененному виду вертикальных несущих конструкций различают пять основных конструктивных систем гражданских зданий (рис.3.1-3.2):

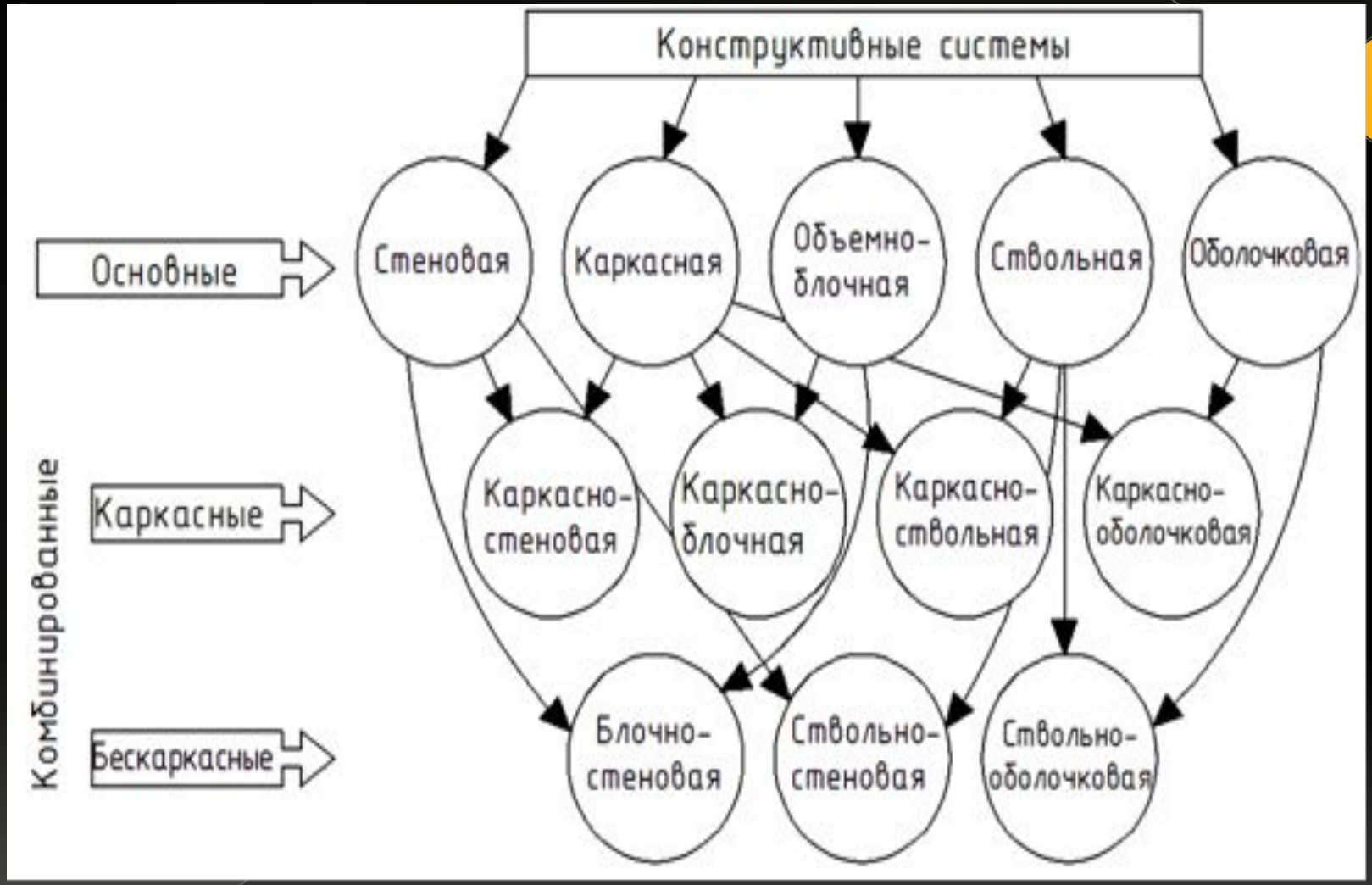


Рис. 2. Классификация конструктивных систем жилых зданий.

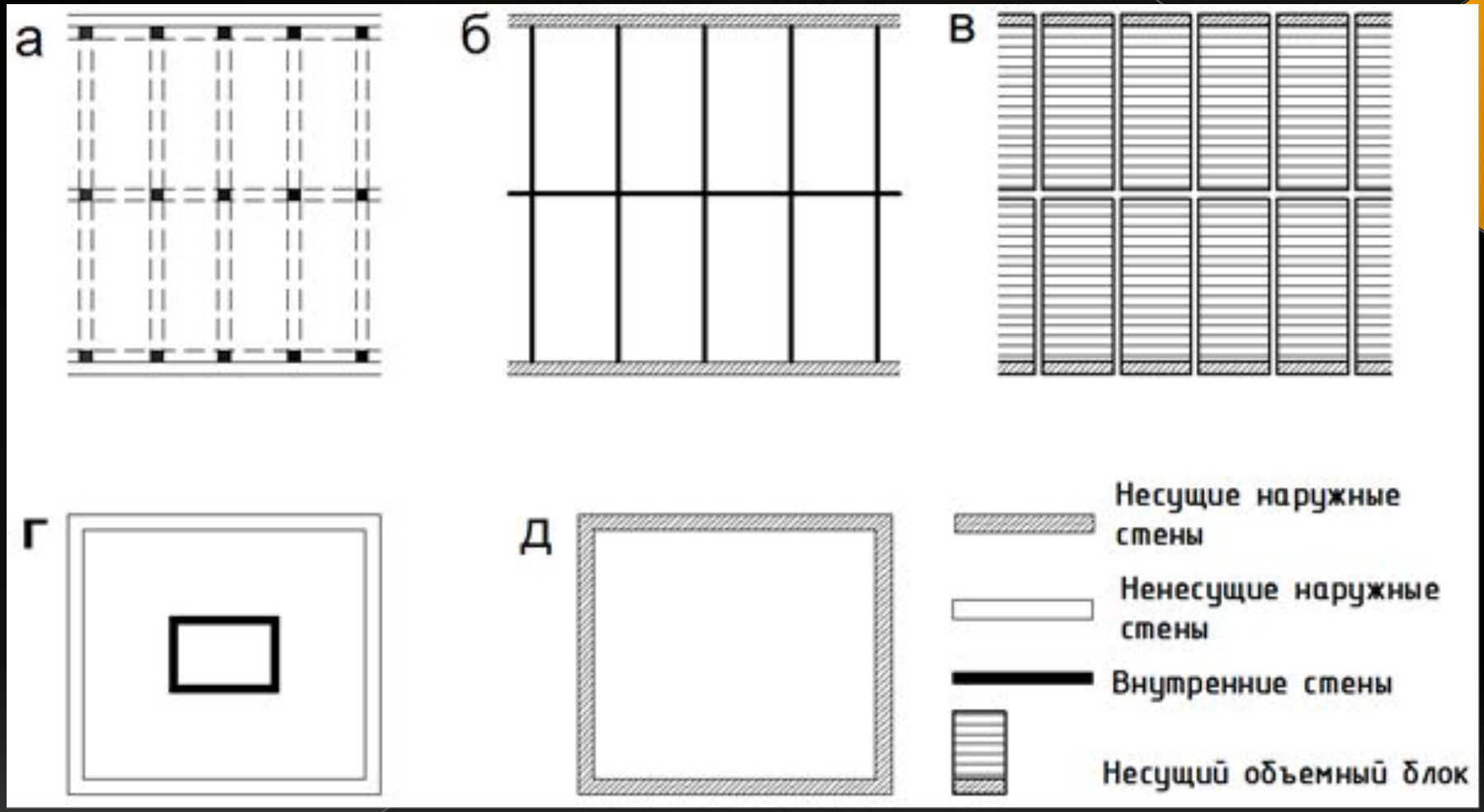


Рис. 3. Основные конструктивные системы:
а – ствольная; б – бескаркасная; в – объемно-блочная (столбчатая); г- ствольная; д – оболочковая.

- ***каркасная*** - с пространственным рамным каркасом, применяется преимущественно в строительстве многоэтажных сейсмостойких зданий (в 9 и более этажей) или при обычных условиях строительства (при наличии соответствующей производственной базы). В основном применяется в строительстве общественных и промышленных зданий. В жилищном ее объем ограничен по экономическим соображениям;

стеновая (бескаркасная) – самая распространенная в жилищном строительстве, ее используют в зданиях различных планировочных типов высотой от одного до 30 этажей;

- ***объемно-блочная система*** зданий в виде группы отдельных несущих столбов из установленных друг на друга объемных блоков применяется для жилых домов высотой до 12 этажей в обычных и сложных грунтовых условиях, столбы объединяют друг с другом гибкими или жесткими связями;

- ***ствольная система*** применяется в зданиях свыше 16 этажей. Наиболее целесообразно применение ствольной системы для компактных в плане многоэтажных зданий, особенно в сейсмостойком строительстве, а также в условиях неравномерных деформаций основания (на просадочных грунтах, над горными выработками и др.);

- ***оболочковая система*** присуща уникальным высотным зданиям жилого, административного или многофункционального назначения.

Наряду с основными конструктивными системами широко применяют комбинированные, в которых вертикальные несущие конструкции компонуют из различных элементов – стержневых и плоскостных, стержневых и ствольных и т.п.

Наибольшее распространение получили следующие ***комбинированные системы*** (рис. 3.3):

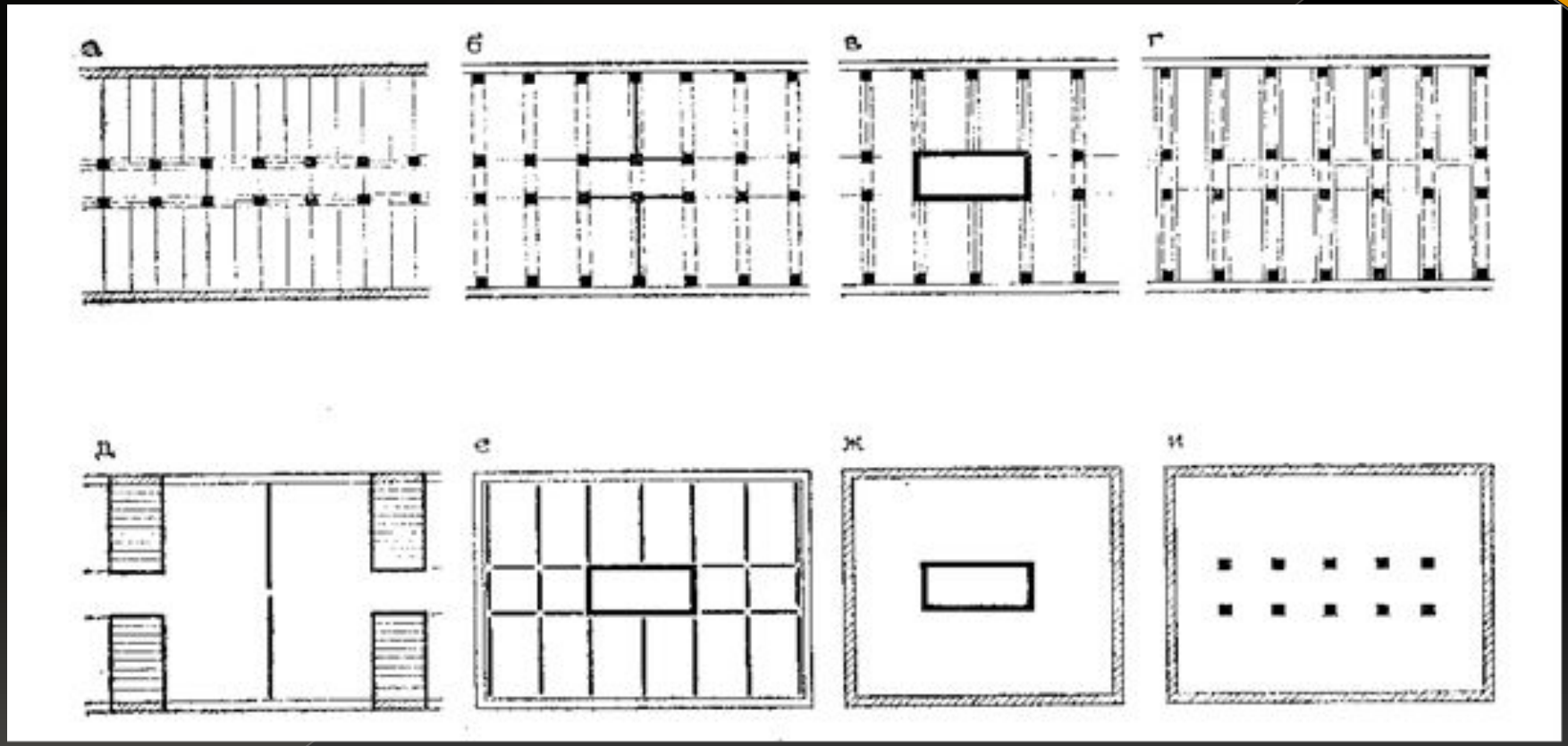


Рис. 4. Комбинированные конструктивные системы:
а – с неполным каркасом; б - каркасно-диафрагмовая; г – каркасно-стволовая; д – блочно-стеновая; е – ствольно-стеновая; ж – оболочково стволовая; и – каркасно-оболочковая.

- ***каркасно-ствольная система*** основана на разделении статических функций между каркасом, воспринимающим вертикальные нагрузки, и стволом, воспринимающим горизонтальные нагрузки и воздействия. Ее применяют при проектировании многоэтажных и высотных зданий;

каркасно-блочная система основана на сочетании каркаса объемных блоков, причем последние могут получать применение в системе в качестве ненесущих или несущих конструкций. Ненесущие объемные блоки используют для поэтажного заполнения несущей решетки каркаса. Несущие – устанавливают друг на друга в три-пять ярусов на расположенных с шагом три – пять этажей горизонтальных несущих платформах (перекрытиях) каркаса. Система применяется в зданиях выше 12 этажей;

- ***блочно-стеновая (блочно-панельная)*** ***система*** основа на сочетании несущих столбов из объемных блоков и несущих стен, поэтажно связанных друг с другом дисками перекрытий. Применяют в жилых зданиях высотой до 9 этажей в обычных грунтовых условиях;

ствольно-стеновая система основана сочетании несущих стен и ствола (стволов) с распределением вертикальных и горизонтальных

нагрузок между этими элементами в различных соотношениях. Применяют при проектировании зданий свыше 16 этажей;

ствольно-оболочковая система основана на сочетании наружной несущей оболочки и несущего ствола внутри здания, работающих совместно на восприятие вертикальных и горизонтальных нагрузок, Совместность перемещений ствола и оболочки обеспечивается горизонтальными несущими конструкциями отдельных ростверковых этажей, редко расположенных по высоте здания. Система применяется при проектировании высотных этажей;

- ***каркасно-оболочковая система*** основана на сочетании наружной несущей оболочки здания с внутренним каркасом при работе оболочки на все виды нагрузок и воздействий, а каркаса – преимущественно на вертикальные нагрузки. Совместность горизонтальных перемещений оболочки и каркаса обеспечивается также, как в зданиях оболочково- ствольной системы. Применяют при проектировании высотных зданий.

3.2. Конструктивные схемы зданий.

Выбор той или иной конструктивной схемы здания зависит от его этажности, объемно-планировочной структуры, наличия стройматериалов и базы стройиндустрии.

Конструктивная схема представляет собой вариант конструктивной системы по признакам состава и размещения в пространстве основных несущих конструкций – продольному, поперечному или др.

В каркасных зданиях применяют три конструктивные схемы (рис.3.4):

- с продольным расположением ригелей;
- с поперечным расположением ригелей;
- безригельная.

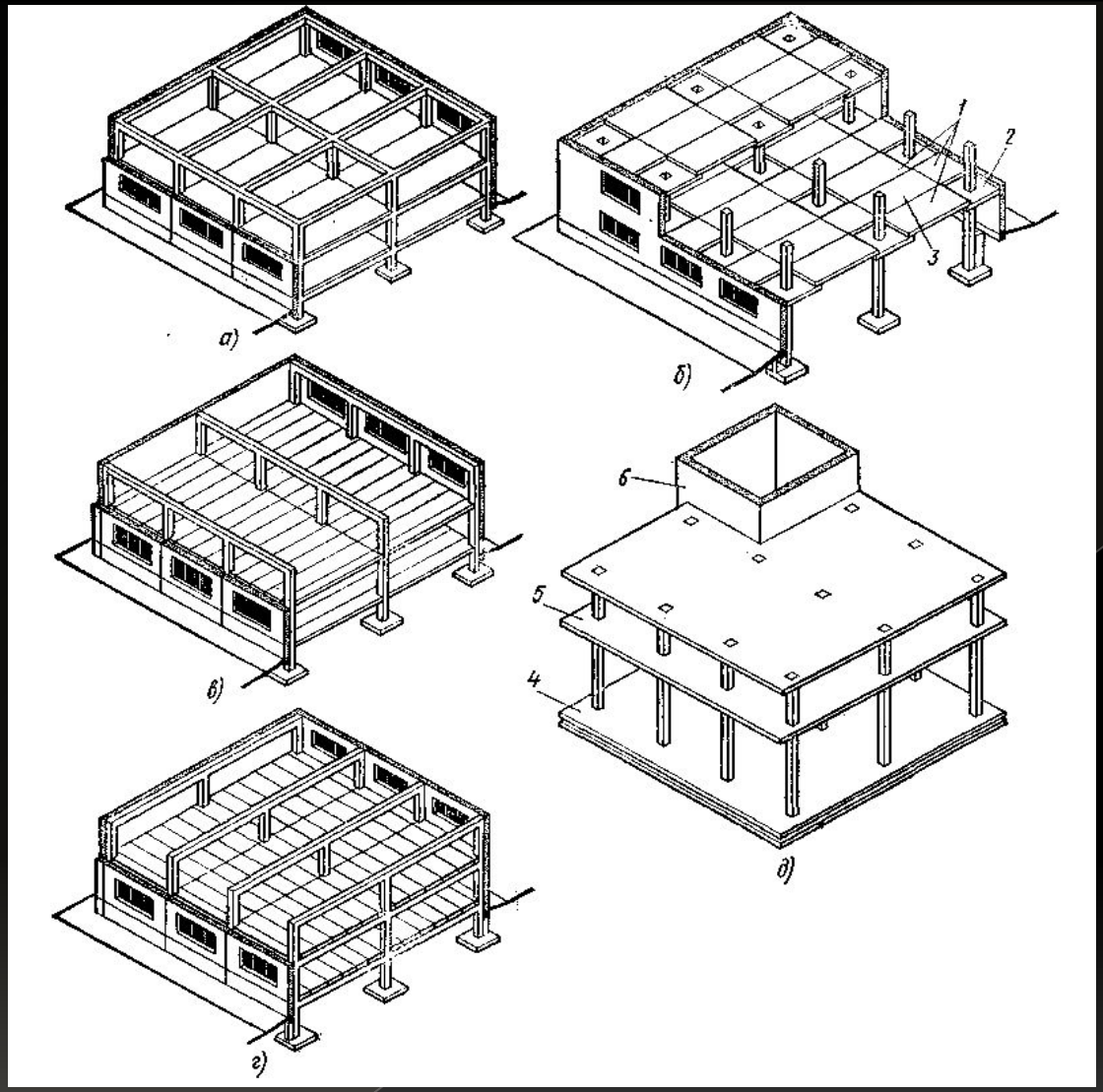


Рис. 5. Конструктивные схемы каркасных зданий:
а – с перекрестным расположением ригелей; ***б*** – то же, с продольным; ***в*** – то же, с поперечным; ***г*** – с безбалочным (безригельным) сборным перекрытием; ***д –*** с монолотным безбалочным перекрытием и ядрами жесткости (сторительство методом подъема этажей); ***1 –*** надколонные плиты; ***2 –*** плита-капитель; ***3 –*** пролетная плита с опиранием по контуру; ***4 –*** плита перекрытия, изготовленная на нулевой отметке; ***5 –*** то же, установленное на проектную отметку; ***6*** – ядро жесткости

Каркас с продольным расположением ригеля применяют в жилых домах квартирного типа и массовых общественных зданиях сложной планировочной структуры, например, в зданиях школ.

Каркас с поперечным расположением ригеля применяют в многоэтажных зданиях с регулярной планировочной структурой (общежития, гостиницы), совмещая шаг поперечных перегородок с шагом несущих конструкций.

Безригельный (безбалочный) каркас, в основном используют в многоэтажных промышленных зданиях, реже в общественных и жилых, в связи с отсутствием соответствующей производственной базы в сборном жилищном строительстве и относительно малой экономичностью такой схемы.

Варианты бескаркасной конструктивной системы представлены на рис.3.7.

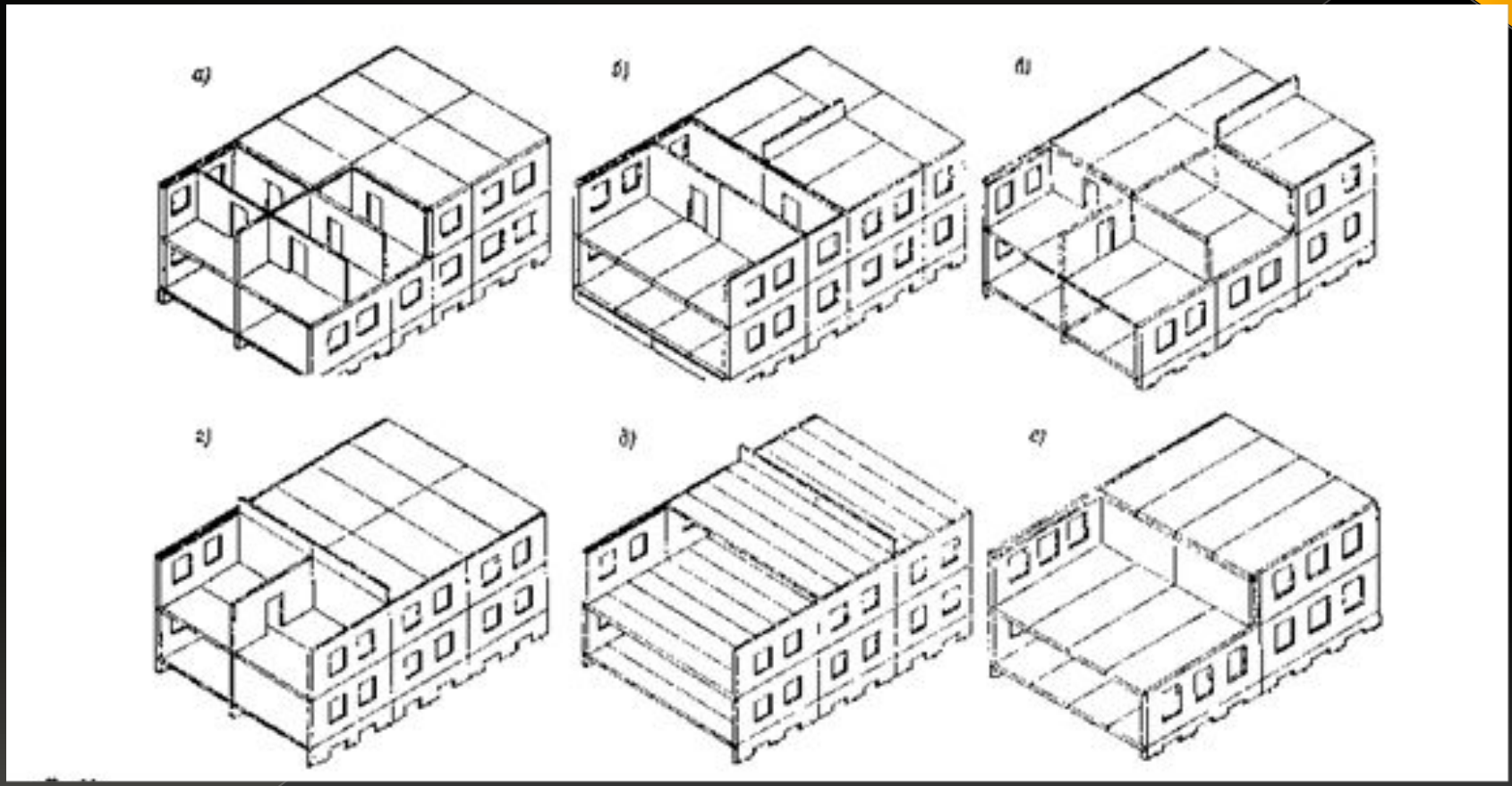


Рис. . Варианты бескаркасной конструктивной системы:
а – перекрестно-стеновой с малым шагом; б – поперечно-стеновой со смешанным шагом;
в – поперечно-стеновой с большим шагом стен; г – продольно-стеновой (трехстенка);
д – продольно-стеновой (двухстенка); е – поперечно-стеновой с увеличенным шагом стен.

3.3. Строительные системы зданий и их применение.

Строительная система – комплексная характеристика конструктивного решения зданий по материалу и технологии возведения основных несущих конструкций. Схема классификации строительных систем дана на рис. 3.8.

По материалу конструкций:

- камень;
- бетон;
- дерево и пластмассы;
- металл.

Строительные системы зданий с несущими стенами из ***кирпича и мелких блоков из керамики, легкого бетона или естественного камня*** бывают ***традиционные и полносборные***.

Традиционная система основана на возведении стен в технике ручной кладки, полносборная — на механизированном монтаже стен из крупных блоков или панелей, выполненных в заводских условиях из кирпича, каменных или керамических блоков. При этом крупноблочная система почти повсеместно уступает место панельной.

Полносборные здания с несущими конструкциями из бетонных и железобетонных элементов возводят на основе крупноблочной, панельной, каркасно-панельной и объемно-блочной строительных систем.

Крупноблочная строительная система применяется для возведения жилых зданий высотой до 22 этажей. Масса сборных элементов составляет 3-5 т. Установку крупных блоков осуществляют по основному принципу возведения каменных стен — горизонтальными рядами, на растворе, с взаимной перевязкой швов.

Панельная строительная система применяется при проектировании зданий высотой до 30 этажей в обычных грунтовых условиях и до 14 этажей в сейсмических районах.

Каркасно-панелъная строительная система с несущим сборным железобетонным каркасом и наружными стенами из бетонных или небетонных панелей применяется в строительстве зданий высотой до 30 этажей.

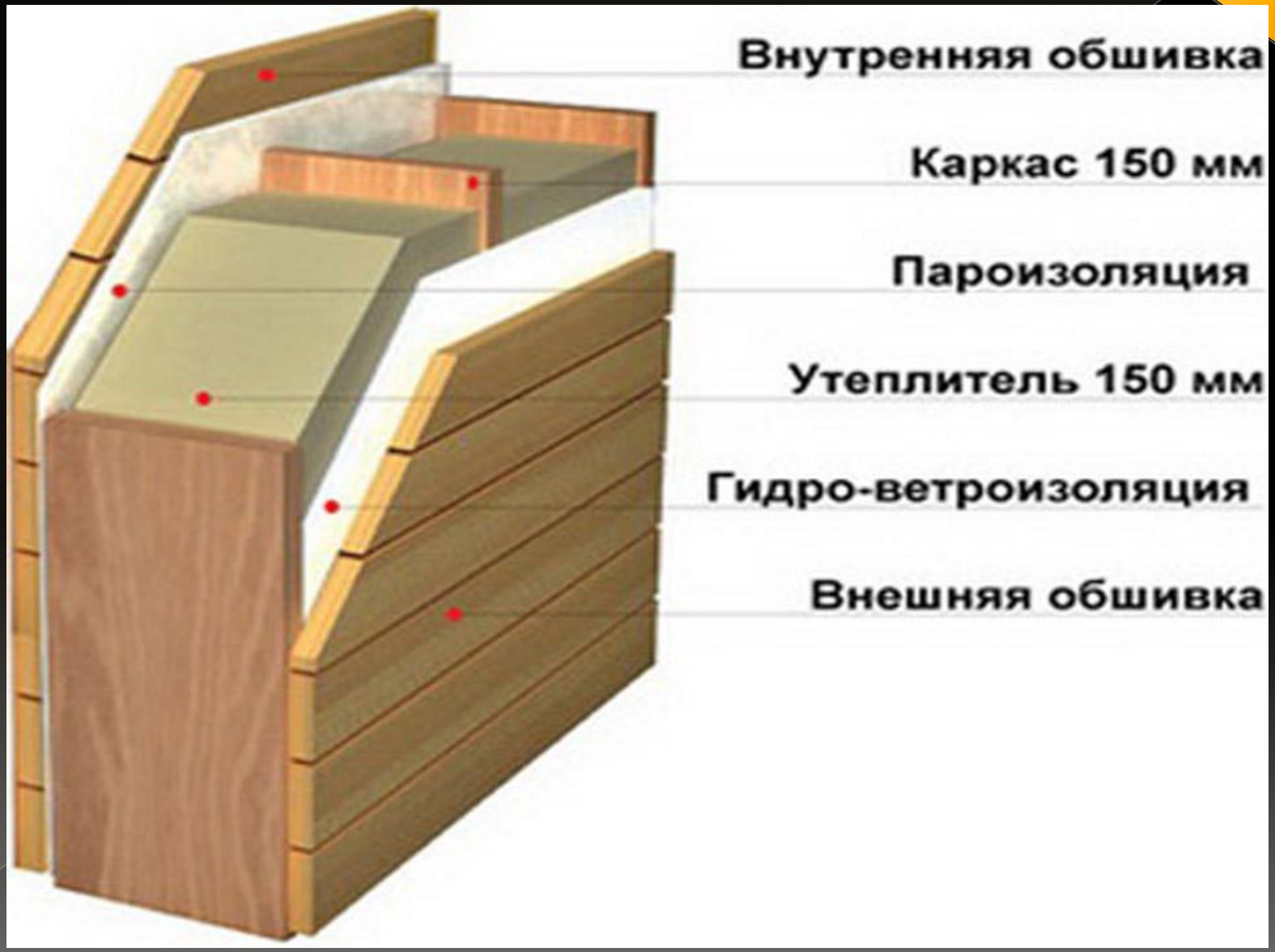
Объемно-блочные здания возводят из крупных объемно-пространственных железо бетонных элементов массой до 25 т, заключающих в себе жилую комнату или другой фрагмент здания.

Монолитная и сборно-монолитная строительные системы применяются преимущественно для возведения зданий повышенной этажности.

Строительные системы зданий с несущими конструкциями из дерева и пластмасс применяют для возведения жилых и общественных зданий высотой в 1—2 этажа.

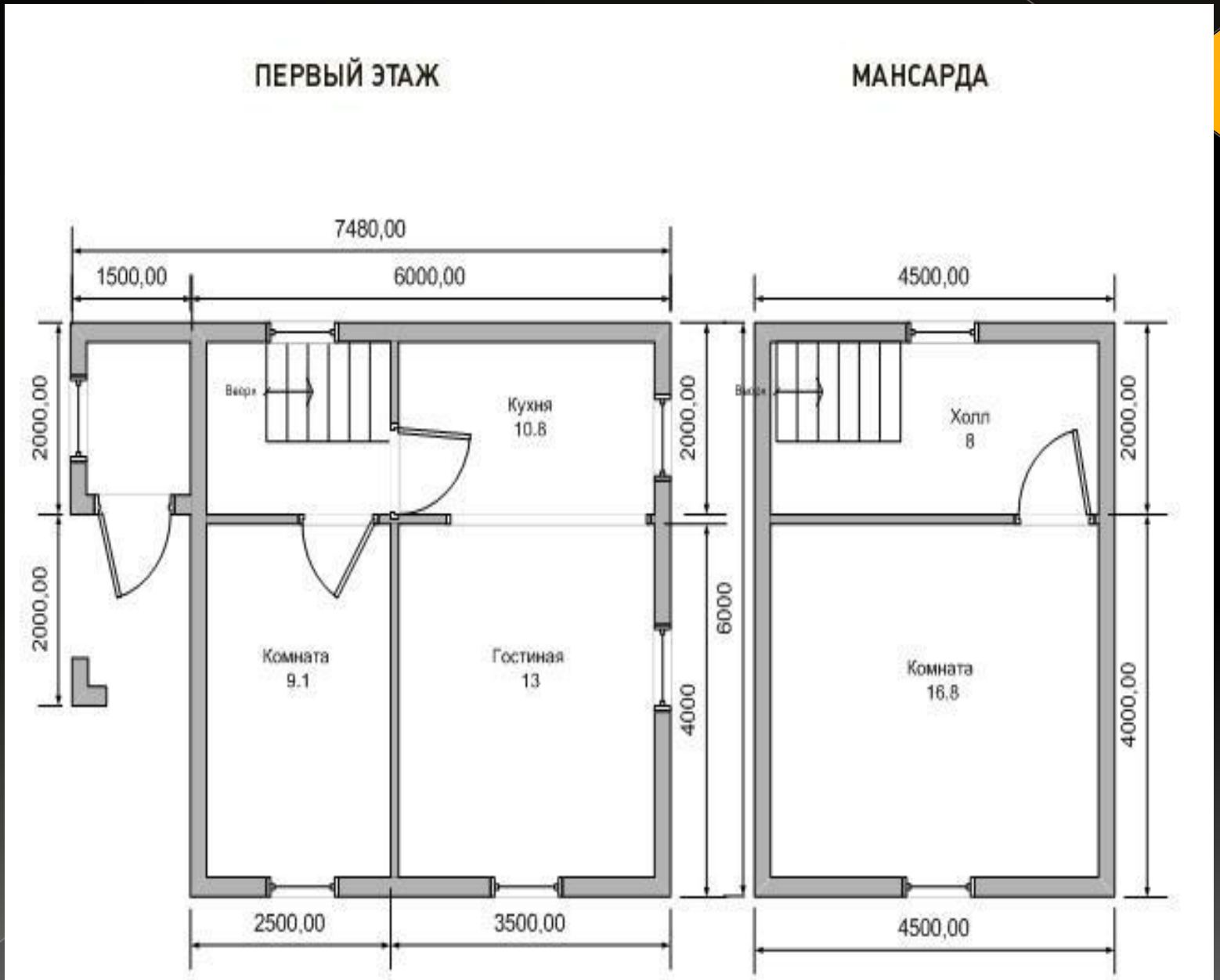
Строительные системы зданий с несущими конструкциями из дерева и пластмасс применяют для возведения жилых и общественных зданий высотой в 1—2 этажа.

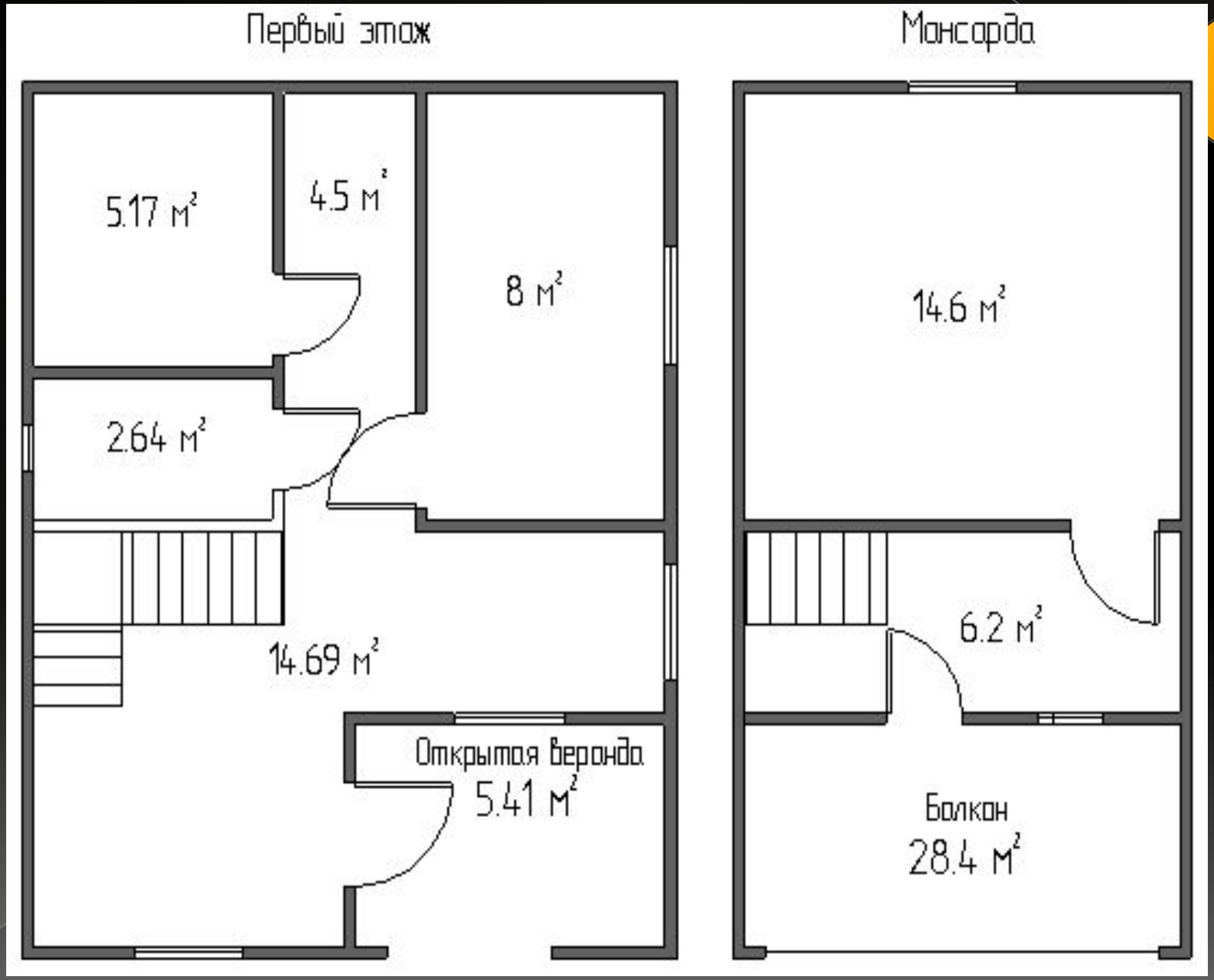
2.4.Особенности малоэтажного домостроения в РБ и за рубежом.

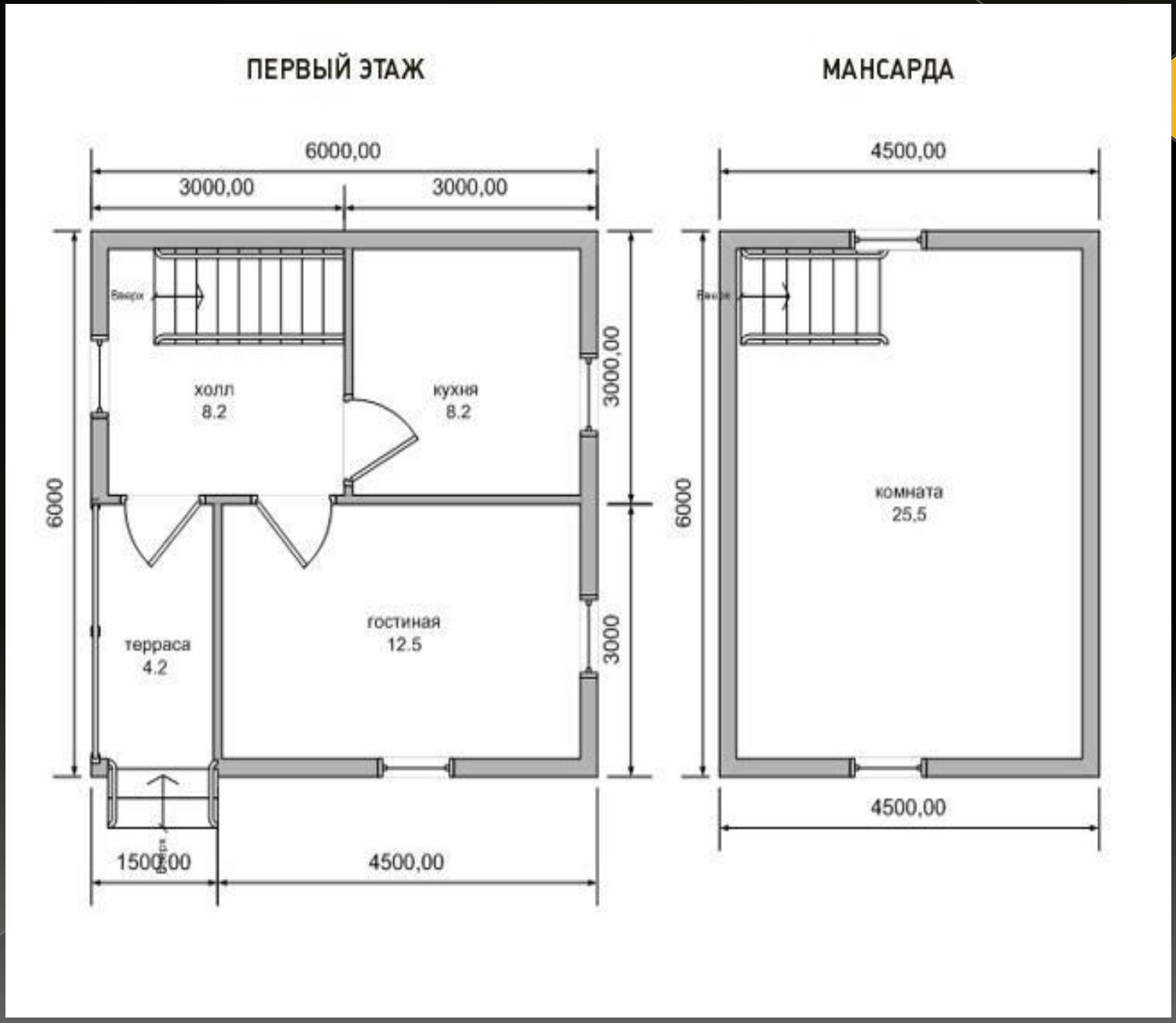


Преимущество каркасной технологии:

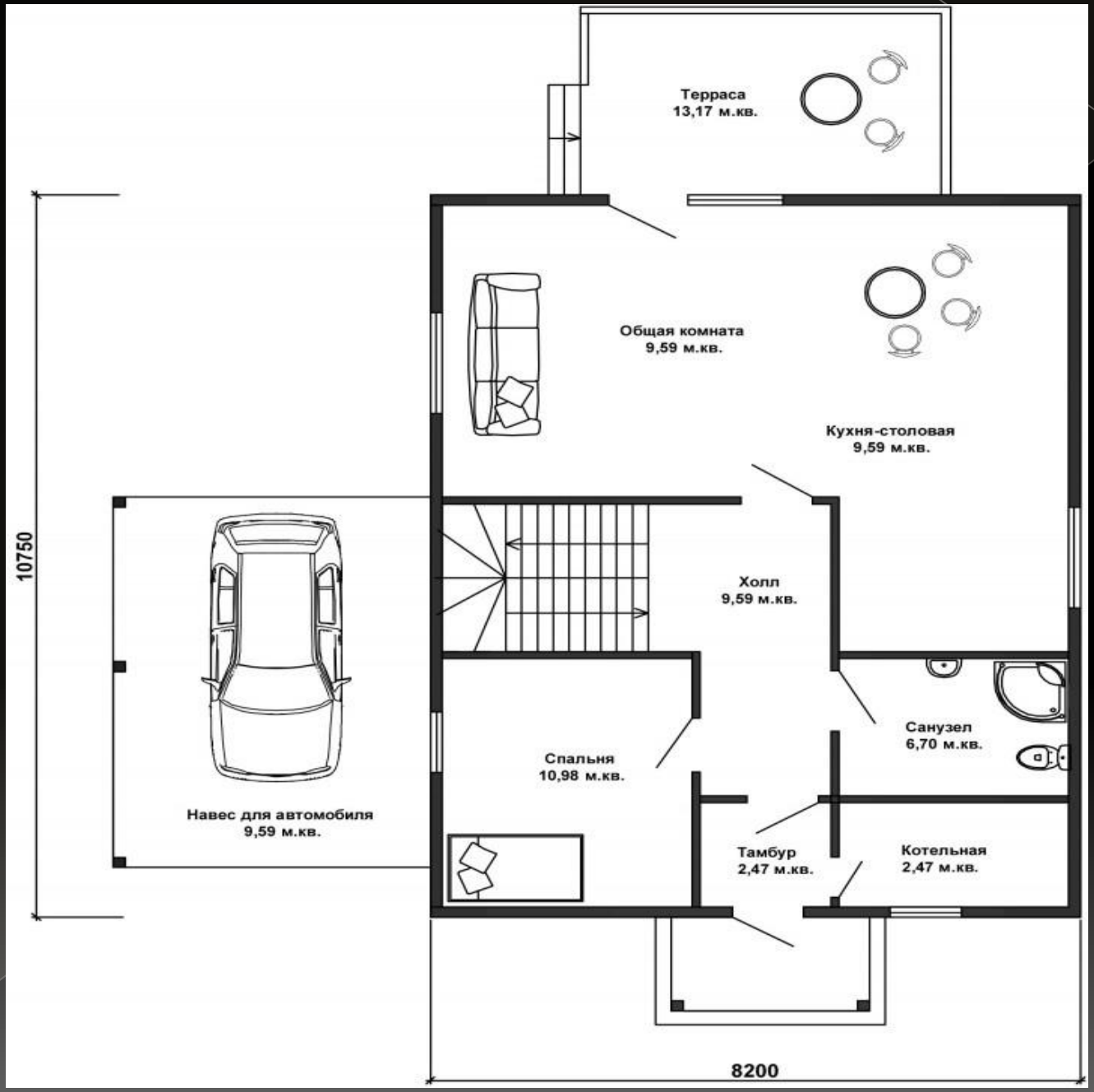
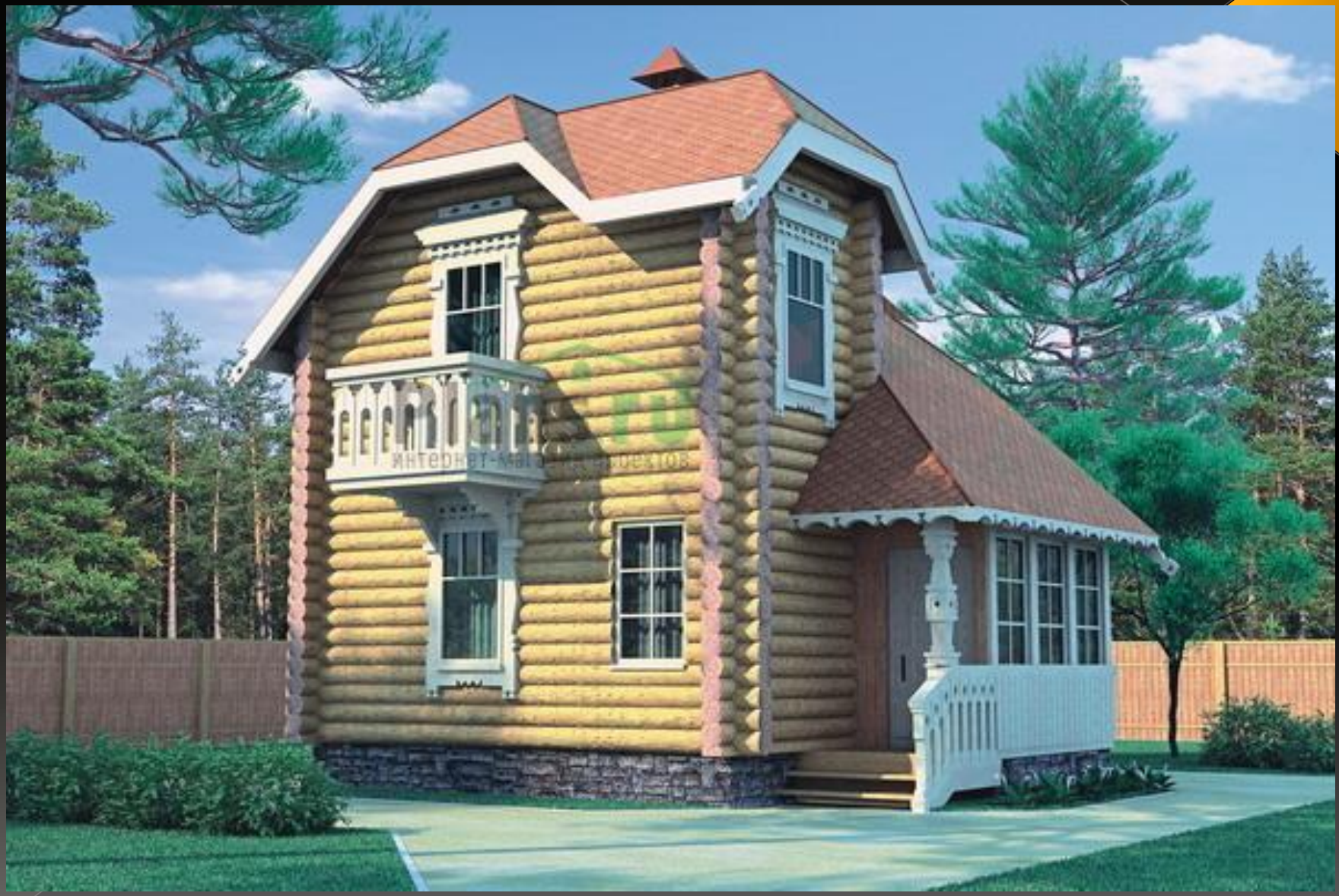
Высокая прочность и жесткость конструкции
Отсутствие усадки несущих элементов дома
Простота и невысокая стоимость сборки
Высокие теплосберегающие свойства
Высокие шумоизолирующие свойства
Широкий выбор отделочных материалов как фасадных, так и интерьерных
Возможность реализации сложных архитектурных проектов
Невысокий вес загородного дома позволяет использовать облегченные недорогие варианты фундамента
Возможность сборки дома в зимних условиях
Дешевле и экологичнее заводских домокомплектов


ПЕРВЫЙ ЭТАЖ
МАНСАРДА
7480,00
1500,00
6000,00
4500,00
2000,00
2000,00
2000,00
Вверх
Кухня
10.8
Комната
9.1
Гостиная
13
6000
4000
Холл
8
Комната
16.8
4000,00
2500,00
3500,00
4500,00


Первый этаж
5.17 м²
4.5 м²
8 м²
2.64 м²
14.69 м²
Открытая веранда
5.41 м²
Мансарда
14.6 м²
6.2 м²
Балкон
28.4 м²


ПЕРВЫЙ ЭТАЖ
МАНСАРДА
6000,00
3000,00
3000,00
4500,00
Вверх
холл
8.2
кухня
8.2
3000,00
6000
терраса
4.2
гостиная
12.5
3000
1500,00
4500,00
комната
25,5
4500,00

ARCHETON


Терраса
13,17 м.кв.
Общая комната
9,59 м.кв.
Кухня-столовая
9,59 м.кв.
Холл
9,59 м.кв.
Санузел
6,70 м.кв.
Спальня
10,98 м.кв.
Тамбур
2,47 м.кв.
Котельная
2,47 м.кв.
Навес для автомобиля
9,59 м.кв.
10750
8200