

*Дроздов А.Д.,
кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет
Россия, г. Санкт-Петербург*

*Лебедева А.А.,
магистрант
1 курс, кафедра «Организация строительства»
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет
Россия, г. Санкт-Петербург*

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Аннотация: *Статья посвящена выявлению особенностей строительства индивидуальных жилых домов из различных стеновых материалов и рекомендациям по их утеплению. Рассматриваются несколько конструктивных решений домов различных размеров и рассчитывается их трудоемкость, продолжительность и стоимость. В работе описывается суть расчета толщины материалов для возведения стен домов и их утепления. Перечисляются особенности возведения стен, влияющие на показатель продолжительности строительства.*

Ключевые слова: *индивидуальный дом, строительство стен, трудоемкость, продолжительность строительства.*

Annotation: *The article is devoted to identifying the features of the construction of individual houses from various wall materials and recommendations for their insulation. Several constructive solutions of houses of various sizes are considered and their labor intensity, duration and cost are calculated. The paper describes the essence*

of the calculation of the thickness of materials for the construction of walls of houses and their insulation. Lists contain features of the construction of walls that affect the rate of duration of construction.

Key words: *individual house, construction of walls, labor intensity, duration of construction.*

По данным Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по состоянию на 1 декабря 2018 г. ввод жилья на территории РФ составил для ИЖС-28 1 млн.кв.м, что на 5,9 % выше показателя аналогичного периода 2017 г. Данные цифры свидетельствуют о том, что индивидуальное жилое строительство активно развивается и следовательно все больше людей интересуются конструктивными особенностями загородных домов.

Индивидуальное жилищное строительство (ИЖС) представляет собой форму обеспечения граждан жильем посредством отдельно строящегося жилого объекта за счет средств граждан и при их участии [1]. Объектом ИЖС является жилой отдельно стоящий дом, в котором может проживать одна семья, с возможностью регистрации по месту проживания. Количество этажей в таком доме по разрешенной планировке не должно превышать трех, земля, разрешенная для использования под индивидуальное строительство, как правило, принадлежит городам, рабочим поселкам или расположенная в сельской местности. К объектам ИЖС могут относиться гаражи, хозблоки, мансарды, приусадебные жилые дома, различные пристройки на участке домовладения. Специального разрешения на возведение и эксплуатацию названных объектов вспомогательного использования не требуется. При этом закон допускает возможность реконструкции и перепланировки ранее возведенных сооружений, однако, эти изменения не должны влиять на конструктивные характеристики объекта и допустимые параметры разрешенного строительства, а также не должны нарушать интересы третьих лиц [2].

Основными видами вводимых индивидуальных домов по преобладающим материалам стен являются деревянные, кирпичные и блочные. Деревянные дома принципиально отличаются от всех остальных видов по средней площади — 90-95 кв. м против 150-160 кв. м у кирпичных, каменных и блочных домов.

Каждый тип строительства индивидуального жилого дома имеет свои недостатки и преимущества, выбор которого остается всегда за заказчиком. Рассмотрим основные типы и их особенности.

Строительство стен из керамзитобетона.

При строительстве керамзитобетонных домов для возведения внешних и внутренних несущих стен используется многощелевые керамзитобетонные блоки.

Вертикальное соединение целых камней выполняется без раствора вплотную без воздушного зазора, путем стыковки паза и гребня укладываемых камней с обязательной затиркой швов с двух сторон растворной смесью марки не ниже М75. Во внешних несущих стенах отсутствует "мостик холода", так как посередине блока прокладывается межшовный утеплитель.

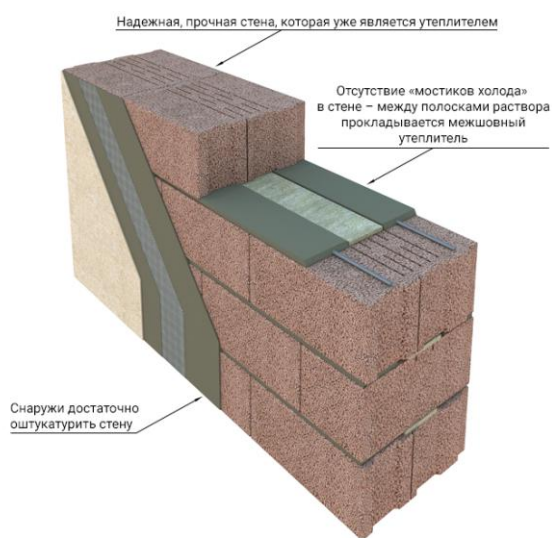


Рис.1. Узел стены из керамзитобетонных блоков.

Строительство стен из кирпича и керамических блоков

При строительстве коттеджей чаще всего используют крупноформатные поризованные керамические блоки. Поризованные блоки позволяют уменьшить толщину стены постройки за счет пустот, в следствии уменьшить ее теплопроводимость. Их применяют как для возведения внешних и внутренних несущих стен, так и в качестве межкомнатных перегородок.

Срок строительства стен, благодаря крупному формату блоков и системе паз-гребень, сокращается в 3 раза по сравнению с одинарным кирпичом. Благодаря меньшему количеству растворных швов в кладке, снижается число «мостиков холода» и стена становится «теплее».

На данный момент по регламентируемым стандартам толщина стен может быть в пределах 0,38-0,64 м. Толщина утеплителя подбирается расчетом, в зависимости от климатического района строительства и толщины стены.

При соблюдении нормативных требований СП 50.13330.2012 [3] будет достаточным уложить в стены примерно 5-10 см утеплителя. Утеплять стены можно, как изнутри, так и снаружи. На рисунке 2 приведен пример утепления стены из керамических блоков под штукатурку.

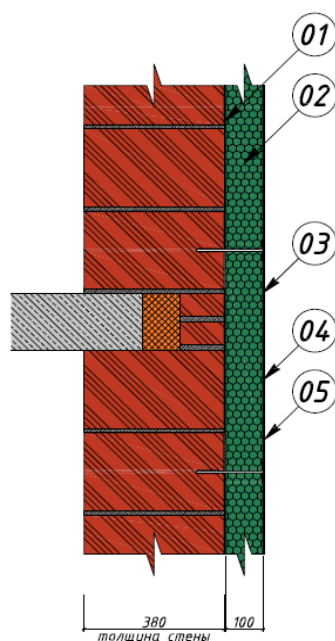


Рис.2. Узел стены из керамических блоков.

01. Штукатурно-клеевая смесь.
02. Утепление фасада плитами из каменной ваты толщиной 100 мм, дополнительно утеплитель фиксируется распорными дюбелями длиной 150 мм.
03. Штукатурно-клеевая смесь, армированная сеткой с ячейками 5*5 мм.
04. Подкладочная штукатурная масса.
05. Силикатная штукатурка с фактурой «кароед»

Строительство стен из газобетонных блоков.

Согласно требованиям такого норматива, как СП 50.13330.2012 [3], минимальная толщина (Н) рассчитывается по следующей формуле: $H = R_{req} \times \lambda$, где: R_{req} – сопротивление конструкции к теплопередаче, рассчитываемое для каждого региона; λ – коэффициент теплопроводности газоблоков, который зависит от марки и влажности.

Коэффициент теплопроводности для газоблоков приведен в таблице 4.7 Стандарта СТО 501-52-01-2007 «Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации» [4] и равен 0,15 Вт/ м*°С. Для Московской области со средним нормативным значением коэффициента сопротивления теплопроводности $R=3,13\text{ м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}$ толщина стены из газобетона плотностью D400 должна составлять: λ (коэффициент теплопроводности) x R (коэффициент сопротивления теплопроводности) = 3,13 x 0,15 = 470мм. Для Ленинградской области со средним нормативным значением $R=3,08\text{ м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}$ толщина стены из газобетона плотностью D400 должна составлять: λ x R = 0,15 x 3,08 = 462мм. Анализируя данные, делаем вывод: толщины наружных стен 375 из газобетона для Санкт-Петербурга недостаточно для эффективной тепловой защиты жилого дома.

На рисунке 3 приведен пример утепления стены из керамических блоков под штукатурку.

01. Штукатурно-клеевая смесь.
02. Утепление фасада плитами из каменной ваты толщиной 100 мм, дополнительно утеплитель фиксируется распорными дюбелями длиной 150 мм.

- 03. Штукатурно-клеевая смесь, армированная сеткой с ячейками 5*5 мм.
- 04. Подкладочная штукатурная масса.
- 05. Силикатная штукатурка с фактурой «кароед»

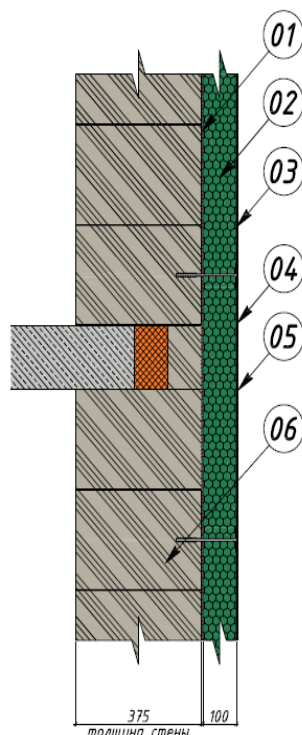


Рис.1.3- Узел стены из газобетонных блоков

Строительство стен из бруса

Чтобы определить размер стен будущего здания, необходимо сопротивление теплопередачи стены умножить на коэффициент теплопроводности материала. Первый параметр зависит от региона, в котором планируется возведение дома, второй – от породы дерева, из которой изготовлен клееный брус.

По данным СП 50.13330.2012 [3] для Санкт-Петербурга R_{req} (сопротивление конструкции к теплопередаче) равен $3,23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, а λ (коэффициент теплопроводности) равен $0,1 \text{ Вт} / \text{м} \cdot \text{°C}$. Следовательно, допустимая толщина клееного бруса 323 мм.

Чаще всего используют брус 200х200 мм – это подходящий строительный материал для деревянного дома, в котором планируется постоянное проживание. Дополнительно используют утеплитель и рассчитывают в среднем, что 50 мм утеплителя заменяет 150 мм древесины.

Строительство дома из бревен

В средней полосе России наибольшим спросом пользуются брёвна диаметром 240–260 мм, позволяющие выполнить пазы шириной 140–170 мм (оптимальная ширина паза находится в пределах $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ диаметра). То есть если выбрали сруб, построенный из бревна 240 мм, то ширина паза составит 120 мм, 260 мм - 130 мм соответственно. Эти же требования прописаны и во всех строительных нормативных документах и ГОСТах [5].

- Бревно диаметром 180-220 мм, подходит только для беседок или хозяйственных строений.
- Диаметр свыше 240 мм и до 280 мм самый распространённый. Такая толщина позволит возвести жилой дом для постоянного проживания.
- 300-400 мм – лучший вариант. Такой дом прослужит вам многие годы, оставаясь всегда теплым и прочным.
- Использование бревен свыше 400 мм несет в себе больше внешний вид дома, чем положительные эксплуатационные качества.

В таблице 1 приведены основные характеристики материалов для возведения стен загородных домов.

Таблица 1

Основные характеристики материалов

Характеристики	Керамзитобетонные блоки	Леноблоки	Кирпич	азобетонные блоки	Дерево
Прочность (кг/см ²)	35-150	10-50	50-150	5-20	15-60
Плотность (кг/м ³)	700-1500	450-900	1000-2000	200-600	400-700
Теплопроводность (Вт/мГрад)	0,15-0,45	0,10-0,40	0,30-0,80	0,10-0,30	0,09-0,18
Морозостойкость (циклов)	50-200	25-50	50-200	10-30	35-100

Усадка (% мм/м)	0	0,6-1,2	0	1,5	1,5-3
Водопоглощение (%)	50	95	40	100	70-90

В таблице 2 приведены такие показатели, как трудоемкость и продолжительность (продолжительность рассчитывается из расчета одной бригады из 4 человек) строительства стен индивидуального дома из популярных на данный момент материалов.

Таблица 2

Трудоемкость и продолжительность строительства стен индивидуальных домов на м²

Материал	ГЭСН	Размеры коттеджа(м*м)	Трудоемкость (чел-час)	Продолжительность (час)
Кирпич	08-01-001-04	8*10	215,13	54
	08-01-001-04	9*12	251,01	63
	08-01-001-04	12*12	286,88	72
Газобетон	08-03-004-01	8*10	76,87	19
	08-03-004-01	9*12	89,68	22
	08-03-004-01	12*12	102,49	26
Бревно	10-01-007-05	8*10	484,54	121
	10-01-007-05	9*12	565,29	141
	10-01-007-05	12*12	646,01	162
Брус	10-01-007-03	8*10	313,29	78
	10-01-007-03	9*12	365,50	91
	10-01-007-03	12*12	417,69	104

Выводы:

Анализируя расчеты, можно сделать вывод, что строительство стен индивидуального жилого дома из газобетона имеет самую низкую трудоемкость и наименьшую продолжительность. Продолжительность возведения стен дома из данного материала в 2,8 раз меньше в сравнении с кирпичом, 6,3 раза в сравнении с бревном и в 4, 1 раз в сравнении с брусом.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. СП 30-102-99 «Планировка и застройка территорий малоэтажного жилищного строительства». М.: Стройиздат, 2000.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 23.04.2018).
3. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». М.: Минрегион России, 2012.
4. СТО 501-52-01-2007 «Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации», Москва, 2007.
5. СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции». М.: Минрегион России, 2011.