

## **ДОМА ИЗ ГАЗОБЕТОННЫХ БЛОКОВ**

### **Правила строительства**

**В.П. Вылегжанин, к.т.н., директор, Центр ячеистых бетонов**

**В.А. Пинскер, к.т.н., научный руководитель, Центр ячеистых бетонов**

Актуализация национального проекта "Доступное и комфортное жилье" обостряет необходимость более широкого применения автоклавных ячеистых бетонов как материала, не имеющего себе конкурентов в настоящем времени, а так же в перспективе по всем технико-экономическим и физико-технологическим показателям.

---

#### **КЛАДКА СТЕН**

---

Автоклавный газобетон - огнеупорный, долговечный, дешевый и экологичный ("дышащий") материал, обеспечивающий экономичность и комфортность проживания [1]. В Санкт-Петербурге более 50 % жилых домов строится с применением газобетонных блоков в наружных стенах (обычно с кирпичной облицовкой) и перегородках как в высотном, так и малоэтажном строительстве.

Кроме того, из газобетонных блоков, в отличие от кирпича, можно делать теплые надподвальные, чердачные и междуэтажные перекрытия, а также плоские крыши, где можно размещать озеленение (при соответствующей гидроизоляции). Пример устройства сборно-монолитного перекрытия бескрановой сборки приведен в статьях [2,3].

Преимущество газобетона заключается еще и в том, что для возведения стен не требуется высокой квалификации каменщиков, которых сейчас в РФ ощущается острый дефицит. Газобетонные блоки весом до 20 кг легко устанавливаются одним человеком. Он заменяет 40 кирпичей (кирпичная стена толщиной в 2,5 кирпича), а по теплофизике при кирпичной стене равного сопротивления теплопередаче - 107 обыкновенных кирпичей.

При возведении зданий из блоков следует выполнять требования, предъявляемые к каменным конструкциям СНиП 3.03.01 и [4].

Правила приемки, методы испытаний, маркировка, хранение и транспортирование блоков должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 21520, ГОСТ 31360 и [4].

При работе с ячеистым бетоном требуется осторожность и аккуратность. Прежде всего, следует обратить внимание на хранение блоков. Поддоны или контейнеры с блоками необходимо устанавливать на выровненное основание, защищенное от почвенной влаги. При длительном хранении незащищенный ячеистый бетон нужно укрывать от дождя или снега изоляционными материалами (брезентом, толем, полиэтиленовой пленкой).

Подачу блоков к месту укладки можно осуществлять на поддонах с помощью крана или средствами малой механизации.

Кладку блоков рекомендуется начинать с углов здания и вести рядами по всему периметру (рис.1). Следует строго следить за правильностью высоты рядов с самого начала кладки с помощью натянутого шнура-причалки (рис. 2), уровнем и отвесов или лазерных координаторов.

Перед укладкой блоки необходимо очистить и визуально проверить на бездефектность. Имеющие механические повреждения (отколотые кромки, углы) блоки допускается использовать при кладке веранд, фронтонов, парапетов или во внутренних перегородках после механической обработки.

При кладке стен из блоков на растворе толщина горизонтальных швов принимается не менее 10 мм и не более 15 мм, в среднем 12 мм, в пределах высоты этажа. Толщина вертикальных швов принимается от 8 до 15 мм, в среднем 10 мм. Горизонтальные и вертикальные швы между блоками рекомендуется тщательно заполнять пластичным легким раствором.

При кладке из блоков на клею толщина горизонтальных и вертикальных швов принимается  $2 \pm 1$  мм.

Для обеспечения непродуваемости наружных стен из блоков необходимо обеспечить отсутствие пустошовки в горизонтальных и вертикальных швах.

Для повышения теплотехнических свойств наружных стен из блоков кладку целесообразно вести на клею или на легких (теплых) растворах с заменой кварцевого песка шлаком, шлаковой пемзой, керамзитовым песком, а также на поризованных цементно-песчаных растворах.

При кладке наружных стен из блоков рекомендуется применять клеи или легкие растворы с плотностью в сухом состоянии менее 1500 кг/м<sup>3</sup> (D1500).

При назначении вида, проектной марки и состава строительного раствора или клея для кладки стен из блоков следует учитывать требования, приведенные в СН 82 101, ГОСТ 28013 и [4].

Требуемая марка строительного раствора или клея для кладки стен из блоков принимается по результатам расчета несущей способности стен, но не менее M50 (B3.5).

Кладочные растворы или клеи приготавливаются на цементном или смешанном вяжущем и легких заполнителях (для наружных стен), в том числе на заполнителях из дробленых отходов ячеистого бетона или на кварцевых песках с поризацией. При приготовлении и применении легких строительных кладочных растворов с

пористыми заполнителями следует выполнять требования СН 82-101. Рекомендуемые составы кладочных растворов приведены в таблице 1.

Составы поризованных растворов и растворов заданной марки на легких заполнителях подбираются в соответствии с требованиями инструкции СН 82-101. Окончательный состав уточняется контрольными испытаниями прочности раствора в 28-дневном возрасте по ГОСТ 5802.

Таблица 1 - Состав растворов для кладки мелких газобетонных блоков

Марка по плотности раствора, кг/м <sup>3</sup>	Соотношение компонентов в массовой дозировке для растворов марки 50	Материалы
D1500 D1400	1 : 0,5 : 4	Цемент : известь : песок керамзитовый
D1300 D1200	1 : 2,8 : 1 : 0,15	Цемент : песок из отходов газобетона : известь : перлитовый песок
D1100	1 : 0,6 : 0,24	Цемент : кварцевый песок : перлитовый песок

Для улучшения удобоукладываемости раствора допускается применять гидрофобные добавки ГКЖ-10, ГКЖ-11, жидкость 136-41 или воздухововлекающие СДБ, сульфанол в количестве до 0,2% от массы цемента.

Дозировка вяжущего, заполнителей и добавок должна производиться по массе.

Подвижность кладочных растворов по глубине погружения стандартного конуса должна быть:

- для заполнения горизонтальных швов - 9-13 см,
- для вертикальных швов высотой до 30 см, заделываемых с помощью мастерка или совка -5-7 см;

Контрольные испытания прочности раствора производятся в 28-дневном возрасте по ГОСТ 5802-86.

При выполнении кладочных работ допускается применять растворы, приготовляемые затворением сухих сертифицированных смесей, расфасованных и маркированных по прочности и плотности раствора. Централизованное изготовление сухих смесей обеспечивает точное дозирование, снижает трудоемкость работ. Приготавливают такие растворы непосредственно перед употреблением путем затворения сухой смеси водой.

При небольших объемах кладочный раствор следует готовить в передвижных растворосмесителях типа СО-46А. Приготовление растворов при большом объеме кладочных работ следует вести в смесителях принудительного действия типа СБ-80, СБ-80-1. Допускается также использовать аналоги смесителей СБ-100 и СБ-130.

Для склеивания газобетонных поверхностей разработаны несколько типов клеев: алкилрезорциновые, цементно-латексные, поливинилацетатцементные, цементно-казеиновые, силикатные и др.

Основное преимущество кладки на клею - значительное сокращение расхода связующего материала.

При приготовлении раствора в емкость вначале загружается 50 % воды, заполнитель и цемент, которые перемешиваются в течение 1-2 мин. После этого состав перемешивается с остальной водой и добавками, в том числе воздухововлекающими.

При приготовлении сухих растворных смесей твердые добавки вводятся в смесь на заводе-изготовителе. Жидкие добавки вводятся в мерные емкости для воды непосредственно перед подачей ее в смеситель.

Готовый раствор (клей) выгружают в емкость для временного хранения, затем распределяют по длине стены, выравнивая постель (рис. 3). Блок опускают на раствор (клей) сверху, избегая горизонтальной подвижки более 5 мм (рис. 4). Выдавившиеся излишки раствора (клея) удаляют незамедлительно, не допуская их схватывания. Рихтовку блоков можно производить покачиванием или подбивкой инструментом, исключая механические повреждения (рис. 2). Поверхности блока перед нанесением раствора рекомендуется смачивать водой.

При производстве работ в зимнее время и отсутствии искусственного прогрева для обеспечения необходимой прочности раствора следует применять противоморозные химические добавки - поташ, нитрит натрия или комплексную добавку из нитрата кальция с мочевиной (НКМ).

Применение противоморозных химических добавок при разных температурах наружного воздуха допускается с соблюдением требований СНиП 3.03.01. Рекомендуемое количество добавок, в % от массы цемента, при разных отрицательных температурах приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендуемое количество противоморозных добавок

Вид добавки	Среднесуточная температура воздуха, °С	Количество добавок
Поташ	от 0 до -5	5
	от -6 до -15	10
	от -16 до -30	15
Нитрит натрия	от 0 до -5	5
	от -6 до -9	8
	от -10 до -15	10
Нитрат кальция с мочевиной (НКМ) НК:М=1:1 НК:М=2:1 НК:М=3:1	от 0 до -5	5
	от -6 до -15	10
	от -16 до -25	15

Смерзшиеся блоки следует поместить в полиэтиленовый шатер и разморозить с помощью теплового насоса (тепловентилятора).

Для кладки стен при минусовой температуре используют клеи с противоморозными добавками, сухие смеси которых имеют соответствующую маркировку на упаковке.

После завершения кладки стен ведут отделочные работы. Перед их началом можно с помощью штрабовки и штепсельной фрезы прорезать каналы, пазы и углубления для скрытой электропроводки, кабельных и трубных разводов.

При возведении зданий из блоков используются следующие инструменты:

- Ленточная пила - для распиловки блоков из ячеистого бетона при больших объемах работ. Прямой привод, автоматическое отключение.
- Электро- или бензопила ручная - для распиловки или спиливания пазов блоков непосредственно на строительной площадке.
- Ручная пила - для распиловки блоков вручную непосредственно на строительной площадке.
- Сверло для стен, винтовое сверло - для сверления кладки в местах трубных разводов.
- Сверло - для подготовки отверстий для распределительных коробок, розеток и выключателей.
- Ручной штраборез - для прорезки канавок, пазов, штраб для укладки анкеров, труб и электрической разводки. Применим для ячеистобетонных блоков класса не выше В 2,5.
- Долото - для нарезки штраб под трубы и электрические разводки. Применим для блоков класса не выше В 2,5.
- Рубанок ручной или скребок - для снятия фасок с блоков.
- Лопастная мешалка - в качестве насадки к электрической дрели мощностью не менее 600 Вт
- Зубчатая кельма - для нанесения клеевого раствора при кладочных работах. Изготавливается для всех толщин блоков от 100 до 400 мм.
- Ковш-скребок с зубчатым краем - для нанесения и расстилки раствора (клея) по поверхности кладки.
- Молоток резиновый (киянка) - для подгонки блоков при выполнении кладочных работ.
- Шлифовальная доска - для ликвидации неровностей на поверхности блоков.
- Уголок - для обеспечения точности обрезки блоков.
- Направляющий шаблон - для срезки блоков в проемах или откосах.
- Емкость на 5-10 л - для нанесения раствора (клея) на поверхность блоков.
- Штангенглубиномер.
- Уровни горизонтальный и вертикальный или лазерные координаторы.
- Шнур-причалка.

---

## ОТДЕЛКА НАРУЖНЫХ СТЕН

---

Наружные стены домов, выполненные из мелких газобетонных блоков, отделанные под расшивку, допускается эксплуатировать без наружной отделки с гидрофобизацией ее поверхности.

Защитно-декоративная отделка ячеистобетонной кладки производится в следующих случаях:

- при соответствующем цвето-фактурном решении проектировщика;
- при кладке без расшивки швов;
- для увеличения морозостойкости стены при недостаточной морозостойкости ячеистобетонных блоков;
- для снижения усадочного трещинообразования.

Защитно-отделочные покрытия по своим основным физико-техническим свойствам должны удовлетворять требованиям табл. 3.

Цвет отделочного слоя или покрытия, а также его фактура (текстура) должны соответствовать проектным решениям здания. На поверхности покрытия не должно быть видимых трещин, шелушений и отслоений, высолов, неоднотонности.

До начала работ по отделке необходимо устранить все конструктивные дефекты узлов, швов и водосливов, вызывающие систематическое увлажнение стен атмосферной влагой.

Запрещается производить отделку стен во время дождя; зимой по наледи; при порывистом ветре, скорость которого превышает в среднем 10 м/с; в жаркую погоду, при температуре воздуха в тени выше 25 °С; при прямом воздействии солнечных лучей.

Для отделки поверхности стен из мелких ячеистобетонных блоков применяют смеси, содержащие следующие компоненты:

- клеящие вещества (цемент, известь, гипс, полимеризующиеся моно- и олигомеры), обеспечивающие адгезию и когезию;
- пигменты (минеральные и органические) стойкие к ультрафиолету (обесцвечиванию);
- наполнители, обеспечивающие паропроницаемость, трещиностойкость и требуемую текстуру покрытия;
- водоудерживающие добавки, способствующие требуемому набору прочности без пересушивания;
- гидрофобизаторы типа кремнеорганических жидкостей, препятствующие миграции влаги (как увлажнению, так и высолообразованию);
- биоцидные добавки, предотвращающие биокоррозию (противогрибковые);
- добавки-нейтрализаторы поверхностного заряда, препятствующие осаждению аэрозолей (пыли) на стенах;
- добавки-антиоксиданты, тормозящие окислительную деструкцию покрытия; добавки-пластификаторы, регулирующие удобство нанесения смесей.

При изготовлении отделочных смесей на заводе следует использовать материалы, применяемые для изготовления ячеистого бетона и отходы его производства: сырец от калибровки, дробленый брак.

Перед началом отделки необходимо закончить следующие работы:

- остекление окон и лоджий;
- устройство фартуков, отливов, водостоков;
- заделку швов на фасаде дома;
- исправление всех повреждений поверхности стен (если таковые имеются);
- устройство кровли и козырьков над входами;
- укладка отмостки вокруг дома.

К отделке рекомендуется приступать только после оформления акта по выполнению подготовительных работ и готовности дома к отделке.

До начала отделочных работ все неокрашиваемые части стены (окна, двери и др.) рекомендуется закрыть полиэтиленовой пленкой или плотной бумагой ввиду того, что высохшее защитно-отделочное покрытие трудно удаляется. Отделываемая поверхность должна быть чистой и сухой. Влажность ячеистого бетона в поверхностном слое на глубину 5 мм не должна превышать 8% (по массе) — при отделке красками и составами на органических растворителях и 20% (по массе) — при отделке водоземulsionными красками.

### **Литература**

[1] Автоклавный газобетон. Применение в жилищном строительстве. Вылегжанин В.П., Пинскер В.А., "Еврострой №53", 2008г.

[2] Ячеистые бетоны и жилищная проблема. Вылегжанин В.П., Пинскер В.А., "Еврострой №56", 2008г.

[3] Сборно-монолитные перекрытия из ячеистобетонных блоков. Вылегжанин В.П., Пинскер В.А., "Еврострой №48", 2007г.

[4] СТО 501-52-01-2008 Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации