

АРМИРОВАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

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

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

За последние 10 лет в России построено более 50 заводов по изготовлению изделий из автоклавного газобетона с использованием современных технологий и оборудования. В основном эти заводы выпускают мелкие блоки для возведения стен, хотя на действующем оборудовании многих заводов можно изготавливать более крупные изделия, в том числе армированные. К армированным изделиям относятся крупные блоки, стеновые и перегородочные панели, панели перекрытий и покрытий, объемные блоки, перемычки.

В России накоплен большой опыт изготовления армированных изделий из автоклавного газобетона, разработана нормативная документация и определены требования к ним.

1. Армированные крупные блоки и стеновые панели

Армированные крупные блоки и стеновые панели изготавливаются по ГОСТ 11118, разработанному Центром ячеистых бетонов и введенный в действие с января 2011 г.

Крупный армированный блок - это элемент площадью менее 1,8 м², армированный конструктивной и рабочей арматурой, рассчитанный на восприятие технологических, транспортных, монтажных и эксплуатационных нагрузок. Стеновая панель может быть цельная и составная.

Цельная наружная стеновая панель - это изделие заводского изготовления площадью не менее 1,8 м².

Стеновая панель составная - это панель, собранная из исходных элементов (в т.ч. крупных блоков) на клею, растворе, путем сваривания стальных закладных изделий или с помощью тяжей.

Исходный элемент - это армированный крупный блок, а также панель площадью от 1,8 м².

Более предпочтительными являются составные панели, так как только они позволяют применить резательную технологию, более трещиностойки, требуют меньшего расхода арматуры, лучше используют формы и автоклав.

Для повышения трещиностойкости можно предусматривать предварительно напряженную арматуру, а также напрягать тяжести, применяемые для укрупнительной сборки и монтажа.

Марка по плотности применяемого газобетона лежит в пределах от D400 до D800, класс по прочности на сжатие от B1,5 до 7,5.

Панели могут быть навесными, самонесущими и несущими. Для наружных продольных стен следует принимать навесные стеновые панели, позволяющие использовать наиболее легкий и эффективный газобетон марки D400. Наружные стены однорядной разрезки поставляются полностью отделанными со вставленной столляркой и остеклением. Наружная отделка должна обеспечить выразительный архитектурный облик фасада и его долговечность.

Марка по морозостойкости должна быть для нормальных условий эксплуатации не ниже F25, для влажных - F35. Для условий Крайнего Севера - соответственно F35 и F50.

Монтаж панелей может осуществляться на растворе, клеях (мастиках) и насухо с помощью упругих прокладок. В качестве монтажных приспособлений следует предусматривать самозахватные траверсы. Составные панели поднимаются за тяжести, которые могут извлекаться после монтажа. Стыкуемые грани панелей рекомендуется делать плоскими, без гребней и пазов. Продувание и промокание предотвращаются герметизацией раствором, пороизолом и эластичными мастиками. Анкерные связи между панелями и смежными конструкциями следует выполнять без заформованных закладных частей, а использовать удобообрабатываемость ячеистого бетона.

Каналы и пазы для скрытой проводки и инженерных коммуникаций рекомендуется выполнять в заводских условиях электрофицированными фрезами и дрелями. Расчет стеновых панелей на прочность и деформации следует производить согласно СТО 501-52-01-2007.

Транспортировка панелей должна осуществляться панелевозами в закрепленном от динамических воздействий состоянии с помощью упругих прокладок. Рекомендуется применение монтажа "с колес". При перевозке и складировании панели должны быть защищены от влаги и механических повреждений. Прочие технические требования изложены в СТО 501-52-01-2007.

2. Панели для перегородок

Панели перегородок из газобетона изготавливаются по ГОСТ 19570, ГОСТ 11118.

Панели перегородок (ненесущих) из газобетона могут быть многорядной разрезки и однорядной разрезки.

Армированные плиты (панели) перегородок изготавливаются высотой на этаж, толщиной от 8 до 30 см, шириной от 60 см из газобетона марок D400-D800, классов B1,5-B7,5. Армируются центральной сеткой из холоднотянутой проволоки при толщинах от 80 мм до 120 мм или двумя сетками при толщинах от 160 мм до 300 мм. Морозостойкость - не менее F15. Во влажных помещениях плиты защищаются окрасочной гидрофобной пароизоляцией.

Панели стыкуются на клеях и мастиках. К смежным ячеистобетонным конструкциям крепятся с помощью гвоздей, забивных штифтов, нагелей, скоб и шурупов. Подниматься должны клещевыми захватами (без закладных петель).

Доставка и складирование осуществляются на поддонах пакетами, защищенными от увлажнения.

Технические требования изложены в ГОСТ 19570 и в СТО 501-52-01-2007.

3. Панели перекрытий

Панели перекрытий изготавливаются по ГОСТ 19570 из газобетона классов от В2 до В10 и марок по плотности от D500 до D1200. Их ширина может быть от 600 до 1800 мм. Длина - 2400-6000 мм, толщина 140-250 мм. При толщине 220 мм они становятся взаимозаменяемыми с многопустотными панелями из тяжелого бетона и могут применяться в кирпичных типовых домах, а также при их реконструкции. Морозостойкость - не менее F25.

Армирование возможно осуществлять предварительно напряженной арматурой (проволочной или стержневой), напрягаемой на ячеистый бетон или железобетонные бруски (брусковое армирование).

Закладные монтажные петли можно предусматривать, если не применяются клещевые захваты и траверсы.

При калибровке панели могут быть использованы для "сухого" монтажа, т.е. без устройства опорных растворных постелей (если опирание происходит также на калиброванные поверхности). Продольные и поперечные швы между панелями армируются и заполняются цементным раствором, а над опорами в продольный шов укладываются арматурные каркасы.

Пазы, каналы и отверстия для электропроводки и инженерных коммуникаций можно прорезать на стройплощадке с помощью электрофрез, дреелей, дисковыми или цепными пилами, а также ручными стругами. Долбить бетон ударным инструментом запрещается. Пазы и прочие ослабления не должны снижать несущие способности и жесткости изделий ниже требуемых величин.

Расчет настилов перекрытий производится на прочность, жесткость и раскрытие трещин согласно нормам проектирования конструкций из ячеистых бетонов и СТО 501-52-01-2007. Максимальная расчетная нагрузка при длине 6 м не должна превышать 600 кг/м² (6 кПа) (сверх собственного веса).

Складирование и транспортировка производятся в рабочем положении (плашмя) на прокладках, в защищенном от увлажнения виде.

Технические требования изложены в ГОСТ 19570 и СТО 501-52-01-2007.

4. Панели покрытий

Газобетонные панели покрытий изготавливаются из бетона классов от В2 до В3,5, марок D400-D600. Их длина от 2,4 м, ширина от 0,6 м до 1,8 м, толщина от 250 до 400 мм.

Для повышения теплоизоляционной способности покрытий их рекомендуется делать вентилируемыми. Вентиляция становится необходимой в панелях, укладываемых над влажными помещениями, даже при наличии нижней пароизоляции.

Морозостойкость материала вентилируемых панелей должна быть не менее F25, невентилируемых - не менее F35. Соответственно для условий Крайнего Севера - F35 и F50.

Несущие панели покрытий армируются из расчета эксплуатационных нагрузок (возможно предварительно напряженной арматурой).

Ненесущие панели (укладываемые на железобетонную основу) армируются из условий восприятия распалубочных и транспортных нагрузок. Верхняя плоскость панелей (в том числе над каналами, не выходящими на поверхность) армируется противоусадочной сеткой из холоднотянутой проволоки диаметром 3-4 мм со стороной ячейки 10-15 см. Вентиляционные каналы (пазы) в плитах покрытий, изготавливаемых по резательной технологии, должны выходить на поверхность и устраиваться путем фрезерования.

Минимальная площадь поперечного сечения канала - 15 см², максимальный шаг при этом 20 см и увеличивается пропорционально площади поперечного сечения каналов. Монтажные петли не предусматриваются в случае использования клещевых захватов и траверс.

Панели покрытий с гладкой верхней плоскостью рекомендуется на заводе покрывать слоем битума или оклеивать рубероидом с целью упрощения кровельных работ и снижения увлажняемости при транспортировке, складировании и монтаже.

В случае калибровки несущих панелей и опорных поверхностей допускается сухой монтаж. Анкеровка производится с помощью связанных с опорными конструкциями полосовых анкеров, прибиваемых к панелям покрытия гвоздями. При монтаже панелей покрытия продольные и поперечные швы, служащие для пропуска каналов, замоноличиваются только до уровня низа каналов. Над опорами в раствор продольных швов заводятся арматурные каркасы.

Плиты покрытий рассчитывается на прочность, жесткость и раскрытие трещин согласно СТО 501-52-01-2007.

Транспортировка и складирование осуществляются в рабочем положении, на прокладках, с принятием мер по предотвращению увлажнения. При этом не должно ухудшаться естественное высыхание панелей до монтажа.

5. Перемычки

Газобетонные перемычки применяются для перекрытия оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах из ячеистого бетона. В наружных стенах перемычки используются только в случае блочной кладки.

Перемычки изготавливаются из газобетона марок по плотности от D500 до D700 классов по прочности на сжатие В2 - В5. Толщина перемычек составляет 200-250 мм. Длина может изменяться от 1200 до 3600 (с градацией через 0,3), высота - от 200 до 400 мм.

Перемычки могут быть ненесущими, тогда они армируются конструктивно, и несущими с расчетной рабочей арматурой в растянутой зоне. Перемычки должны иметь отпускную влажность и морозостойкость, соответствующие смежным стеновым элементам.

Монтаж перемычек должен производиться клещевыми захватами (без монтажных петель) или вручную (для перемычек весом до 60 кг).

ОпираНИЕ происходит на растворные или клеевые (для калиброванных изделий) постели или армированные бетонные пояса. Глубина опирания перемычек должка быть не менее 150 мм.

Перемычки рассчитываются на прочность по вертикальным и наклонным сечениям согласно нормам проектирования конструкций из ячеистых бетонов или СТО 501-52-01-2007.

Их транспортировка и складирование производятся в рабочем положении в пакетах, защищенных от намокания.

6. Объемные блоки

Объемные блоки (блок-комнаты) из газобетона являются новым прогрессивным видом конструкций. Они собираются на клею и тяжах из отдельных плоских элементов, полученных по резательной технологии. Блоки изготавливаются размером на комнату и имеют вид закрытой со всех сторон коробки. Они могут быть подвесными (навешиваемыми на каркас) и несущими. В первом случае толщина внутренних стен должна быть не менее 8 см. У несущих блоков толщина внутренних стен принимается не менее 10 см и класс по прочности на сжатие - не менее В3,5.

Такой же минимальной толщины и класса должны быть элементы перекрытий в обоих вариантах. Величина воздушной прослойки в стенах и перекрытиях должна быть не менее 5 см. Наружные стены рекомендуется делать навесной конструкции, они передают свой вес на перекрытия и поперечные несущие стены.

Монтаж блоков предусматривается насухо с целью обеспечения возможности зимнего строительства при любых температурах. Объемные блоки подают на монтаж полностью отделанными. Отделка производится или на заводе ячеистого бетона, если он связан со стройплощадкой хорошей дорогой, или на приобъектном закрытом полигоне, где осуществляется укрупнительная сборка блоков.

Погрузка объемных блоков осуществляются с помощью балансирной траверсы, обеспечивающей отсутствие перекосов. Блоки транспортируются трейлерами с мягкой подвеской платформы.

В период монтажа блоки предохраняются от увлажнения.

Приведенная выше номенклатура изделий из армированного автоклавного газобетона расширяет область его применения, позволяет возводить дома, у которых стены перекрытия, покрытия изготовлены из одного материала - газобетона, т.е. монтировать эти дома комплектно. В результате затраты труда на строительной площадке в расчете на квадратный метр общей площади могут снизиться с 24-30 человеко-часов до 10-12, т.е. сроки строительства могут сократиться в 2-3 раза с соответствующим уменьшением себестоимости. При этом расход газобетона может снизиться на 10-15 % за счет уменьшения толщины конструкций.

Литература

ГОСТ 11118-2010 Панели из автоклавных ячеистых бетонов для наружных стен зданий. Технические требования

СТО 501-52-01-2007 Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации. Часть 1, 2.

ГОСТ 19570 Панели из автоклавных ячеистых бетонов для внутренних несущих стен, перегородок и перекрытий для жилых и общественных зданий. Технические требования