



Упрощаем строительство

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

**ПО ПРИМЕНЕНИЮ СТЕНОВЫХ БЛОКОВ, ПЛИТ ПЕРЕГОРОДОК И
АРМИРОВАННЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА
КОМПАНИИ Н+Н
В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЫХ
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2009



О КОМПАНИИ

Международная группа Н+Н (Henriksen og Henriksen International A/S) основана в 1909 году. Центральный офис компании находится в Дании.

Коммерческая деятельность концерна почти стопроцентно сосредоточена на производстве автоклавного газобетона.

Компания Н+Н является вторым по величине производителем автоклавного газобетона в мире. На сегодняшний день в Европе работают 14 заводов группы Н+Н, которые размещены в Великобритании, Германии, Польше, Чехии, Финляндии.

Представительства Н+Н открыты в Бельгии, Великобритании, Германии, Латвии, Норвегии, Польши, России, Словакии, Украине, Финляндии, Чехии, Швеции.

В декабре 2006 год создан российский филиал Н+Н RUS LLC (ООО «Х+Х Рус»). Весной 2009 года компания Н+Н ввела в строй крупнейший в Европе завод по производству изделий из автоклавного газобетона. Предприятие мощностью 400 000 куб. метров автоклавного газобетона в год построено в п. Кикерино Ленинградской области. Производство оснащено оборудованием ведущих европейских компаний - Wehrhahn, Lachenmeier и Scholz. Завод спроектирован с расчетом возможной модернизации производства, которая позволит выпускать 625 000 куб. метров автоклавного газобетона в год.



КОНЦЕПЦИЯ ВЕДЕНИЯ БИЗНЕСА

Build with ease – это основная концепция ведения бизнеса всеми компаниями входящими в группу Н+Н. **Build with ease** в русском варианте – **Упрощаем строительство**, является целой философией ведения бизнеса, ориентированной на клиентов и партнеров, и ставящей во главу - как легкость и удобство работы с компанией Н+Н, так и легкость и удобство в применении материалов и технических решений от Н+Н.

Концепция **Build with ease – Упрощаем строительство** основывается на трех базовых принципах:

Надежный партнер

Компания Н+Н работает на B2B рынке, где выступает надежным партнером для строительных компаний, торговых организаций, проектных институтов, бюро и мастерских. Н+Н ориентируется на долгосрочное взаимовыгодное сотрудничество и всестороннее содействие развитию бизнеса своих партнеров. Компания оказывает заказчикам техническую, консультационную, финансовую и маркетинговую поддержку, и постоянно работает над развитием и совершенствованием дополнительных услуг.

Качественный автоклавный газобетон

Компания Н+Н производит продукцию из автоклавного газобетона **более 50 лет**, и за это время накоплен огромный практический опыт в получении качественного готового продукта из разнообразного сырья с максимально эффективным использованием возможностей производственного оборудования.

Высокое качество автоклавного газобетона **Н+Н** означает отличные технические характеристики продукции, их стабильность, и качественную упаковку, что подтверждается не только сертификатами, но и регулярным лабораторным контролем качества.

Продукция финского предприятия **Н+Н** под торговой маркой **Siporex** стала известна в России с 80х годов прошлого века, как признанный эталон высокого качества автоклавного газобетона.

Инновационные решения

Компания **Н+Н** производит широкую номенклатуру продукции из автоклавного газобетона, начиная от строительных блоков разных типоразмеров, форм, плотности и заканчивая разнообразными армированными изделиями: плитами перекрытий и покрытий, перемычками, стеновыми панелями, которые практически не представлены на отечественном рынке.

В компании **Н+Н** разработана и выпускается такая уникальная продукция, как стеновые блоки **CelBloc Plus**, содержащие Micronal PCM – материал с изменяющимся фазовым состоянием. Это позволило резко повысить теплоаккумулирующую способность и еще больше сгладить пики температурных колебаний.

Широкий ассортимент продукции **Н+Н** позволяет быстро и эффективно возводить мало- и многоэтажные здания, используя только автоклавный газобетон. Это заметно упрощает процесс проектирования и строительства, повышает потребительские качества готовых зданий.

Сотрудники **Н+Н** всегда ориентированы на оказание квалифицированной помощи в процессе проектирования и строительства с использованием инновационных технических решений и продукции компании.

Претворение в жизнь концепции **Build with ease** позволяет компании Н+Н долгое время находиться в числе лидеров строительного рынка Европы и совместно с партнерами решать сложные строительные задачи на высоком уровне с безупречным качеством, максимально эффективно и просто. Работа с Н+Н всегда **Упрощает строительство.**



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	6
2. Номенклатура выпускаемых изделий	8
2.1. Стеновые блоки и плиты перегородок.....	8
2.2. Армированные изделия Н+Н.....	9
3. Физико-механические характеристики выпускаемой продукции	11
4. Основные рекомендации по проектированию малоэтажных домов из газобетонных изделий "Н+Н" в Северо-Западном регионе строительства ...	12
4.1. Основные положения.....	12
4.2. Определение несущей способности мелкоблочных стен, этажность зданий.....	12
4.3. Конструктивные решения применения газобетонных изделий "Н+Н" в малоэтажных зданиях.....	23
4.3.1. Наружные стены.....	23
4.3.2. Внутренние стены	38
4.3.3. Фундаментно – цокольная часть.....	43
4.3.4. Оконные и дверные проемы.....	47
4.3.5. Газобетонные плиты междуэтажных перекрытий и чердачных покрытий	50
4.3.6. Перемычки газобетонные, железобетонные, деревянные	52
4.3.7. Мансарды и террасы.....	54
4.3.8. Узлы опирания перекрытий, покрытий, перемычек.....	58
4.3.9. Узлы сопряжения кровли.....	81
4.3.10. Отделка фасадов (штукатурка, кирпич, сайдинг, вагонка).....	84
5. Отделка внутренних стен.....	88
6. Теплотехнический расчет наружных стен зданий.....	89
6.1. Методика расчета сопротивления теплопередаче наружных стен	89
6.2. Коэффициенты теплопроводности материалов	92
6.3. Методика расчетов приведенного сопротивления теплопередаче стен из газобетонных блоков D400, D500, D600 без облицовки и с облицовкой лицевым силикатным кирпичом.....	93
7. Расчет толщины внутренних (межтаунхаузных, межквартирных, межкомнатных) стен зданий, выполненных из газобетонных изделий исходя из требований защиты от шума.....	100
8. Рекомендации по строительству домов из газобетонных блоков	103
8.1. Производство работ в летнее и зимнее время	103
8.2. Отделка.....	108
8.3. Приспособления.....	111
9. Преимущества газобетона	114
9.1. Сырьевые	114
9.2. Экологичные	114
9.3. Противопожарные	115
9.4. Эксплуатационные	116
9.5. Экономические	116
9.6. Теплоаккумулирующие	117
9.7. Звукоизоляционные	119

1. Общие положения

1.1. Настоящие рекомендации содержат основные положения по проектированию и строительству наружных и внутренних стен (в том числе перегородок), перекрытий и покрытий малоэтажных жилых и общественных зданий из газобетонных изделий Н+Н.

1.2. Выпускаемые заводом Н+Н блоки стеновые из ячеистого бетона изготовлены по уникальной технологии Н+Н в соответствии с ГОСТ 31359-2007.

1.3. Качество стеновых блоков, перегородок и армированных изделий Н+Н из автоклавного газобетона должно соответствовать требованиям соответствующих ГОСТ (31359, 31360) и обеспечивать их эксплуатационную долговечность.

1.4. Блоки стеновые из автоклавного газобетона предназначены для кладки наружных и внутренних стен зданий с относительной влажностью воздуха помещений не более 75 % при неагрессивной среде.

1.5. Применение блоков из негидрофобизированных газобетонов для кладки стен с мокрым режимом помещений, а также в местах, где возможно усиленное увлажнение бетона допускается при условии их надежной защиты от увлажнения путем использования высококачественной паро- и гидроизоляции.

1.6. Блоки применяются в индивидуальном жилищном строительстве при возведении стен и перегородок зданий высотой до четырех этажей включительно. Этажность зданий, в которых применяются блоки для заполнения каркасов или устройства самонесущих стен с поэтажным опиранием на перекрытия, не ограничивается.

1.7. Расчет элементов стен из блоков по предельным состояниям первой и второй группы следует производить в соответствии с требованиями СНиП II-22, СТО 501-52-01-2007 и настоящими рекомендациями.

1.8. Настоящие рекомендации разработаны для зданий с фундаментами, предельные значения деформаций которых не превышают нормативных значений в соответствии с требованиями СП 50-101-2004. В этом случае стены из газобетона рекомендуется выполнять без дополнительного армирования.

1.9. При деформациях фундаментов, превышающих предельные нормативные значения:

- по относительной разности отметок – 0,002;
- по крену фундамента – 0,005;

- по средней осадке – 10 см

следует выполнять усиление стен, например, за счет устройства монолитных поясов или других конструктивных мероприятий, необходимость и достаточность которых устанавливается расчетом.

1.10. Кладку стеновых ограждающих конструкций из газобетонных блоков рекомендуется вести с применением клеевых составов.



2. Номенклатура выпускаемых изделий

2.1. Стеновые блоки и плиты перегородок

К стеновым блокам относятся мелкие блоки, предназначенные для кладки наружных и внутренних стен зданий, выполняющие в основном теплоизоляционные функции, и пригодные для восприятия нагрузок от перекрытий зданий высотой до 4-х этажей с несущими наружными стенами (ВЗ,5).



Блоки H+N Standard – прямые блоки без рельефа, с пазами для захвата руками. Идеальные блоки для выполнения сложных конфигураций стен, арок, пригодны для применения во всех типах кладки.



Блоки H+N Siporex – блоки для кладки стен по оригинальной финской технологии, с системой паз-гребень и с пазами для вертикальной заливки клея. Применяются для сооружения наружных стен и перегородок.



Перегородки H+N – узкие перегородочные блоки, толщиной 100 и 150 мм. Применяются для возведения межкомнатных перегородок в много- и малоэтажных домах, офисных, торговых и промышленных помещениях. Перегородки H+N могут быть использованы для устройства одно- и многослойных конструкций.

Номенклатура стеновых блоков и перегородок H+N приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Номенклатура стеновых блоков и перегородок H+N

Наименование	Толщина, мм	Высота, мм	Длина, мм
Блоки H+N Standard	100, 150, 200, 250, 300, 375	250	625
Блоки H+N Siporex	100, 150, 200, 250, 300, 375	200	625
Перегородки H+N	100, 150	400	625

2.2. Армированные изделия Н+Н

Армированные плиты перекрытий и покрытий

Представляют собой плоскую однородную конструкцию из автоклавного газобетона с системой паз-гребень.

Для армирования применяется стальная арматура диаметром 5,5÷10 мм, сваренная в единый объемный каркас и подвергнутая антикоррозионной обработке.

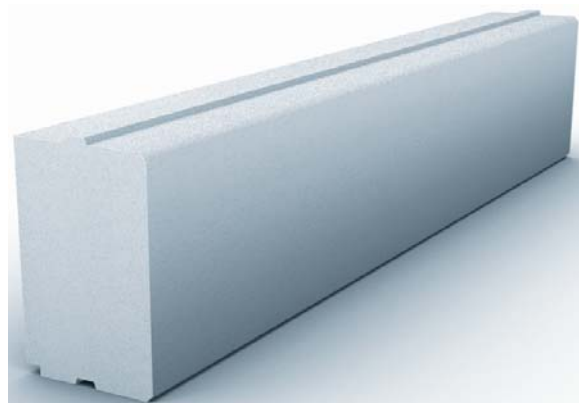
Применяются в жилищном, промышленном и коммерческом строительстве, как несущие конструкции для чердачных, подвальных и межэтажных горизонтальных перекрытий.

Плиты междуэтажных перекрытий изготавливаются из автоклавного газобетона марки по плотности D500 и класса по прочности на сжатие B3,5, что соответствует по европейским нормам EN 12602:2008 (E) AAC 3,5 (table 2).

Плиты перекрытий рассчитываются на полезную нагрузку 4 кПа (кН/м²), т.е. без учета собственного веса. В эту нагрузку входят вес людей и домашнего имущества (1,95 кПа), вес перегородок (не менее 0,65 кПа) и вес пола (от 0,5 до 1,4 кПа). Таким образом, суммарный вес конструкции пола и перегородок (приведенный к равномерно распределенному по максимальному изгибающему моменту) не должен превышать 2 кПа. Отсюда следует, что перекрытия из газобетонных панелей нельзя применять для домов, где предусмотрены кирпичные перегородки толщиной 120 мм из полнотелого керамического или силикатного кирпича.

Плиты покрытия изготавливаются из автоклавного газобетона марки по плотности D400, D450 и класса по прочности на сжатие B2,5 (AAC 2,5 по EN 12602:2008).

Плиты покрытия рассчитываются на полную нагрузку 3,2 кПа (кН/м²), т.е. без собственного веса. В эту нагрузку входит вес от конструкции кровли (включая дополнительное утепление) и снеговая нагрузка по IV снеговому району (1,5 кПа) с коэффициентом надежности по нагрузке 1,4. Плиты для участков со снеговыми мешками должны рассчитываться индивидуально.



Армированные перемычки

Представляют собой однородную балку из автоклавного газобетона.

Для армирования применяется стальная арматура диаметром 5,5÷10 мм, сваренная в единый объемный каркас и подвергнутая антикоррозионной обработке.

Применяются как несущие конструкции в верхней части оконных и дверных проемов при строительстве стен из блоков Н+Н.

Перемычки изготавливаются из автоклавного газобетона марки по плотности D500 и класса по прочности на сжатие В3,5.



Номенклатура армированных изделий Н+Н приведена в **таблице 2.2.**

Таблица 2.2 – Номенклатура армированных изделий Н+Н

Наименование	Толщина мм	Высота/ ширина, мм	Длина мм	Несущая способность	Кэфф. запаса прочности	Миним. глубина опирания
Перемычки	150, 200, 250, 300, 375	200, 400, 600	1500- 6000	5, 15, 25, 40 кН/п.м. (до 4000 кг/п.м.)	1,6	200 мм
Плиты перекрытий и покрытий	250	600	1200- 6000	2,3, 3,2, 4,0 кН/м ² (до 400 кг/м ²)	1,6	90 мм

3. Физико-механические характеристики выпускаемой продукции

Физико-механические и теплотехнические характеристики для стеновых блоков и перегородок из автоклавного газобетона Н+Н представлены в **таблице 3.1**, физико-механические и теплотехнические характеристики армированных изделий Н+Н – в **таблице 3.2**.

Таблица 3.1 – Физико-механические и теплотехнические характеристики автоклавного газобетона Н+Н

Марка по плотности	D400	D500	D600
Нормируемая объемная плотность, кг/м ³	400	500	600
Класс по прочности на сжатие	B 2,0	B2,5	B 3,5
Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии, λ_0 [Вт/(м · °С)]	0,096	0,12	0,14
Коэффициент теплопроводности при влажности 4%, λ_A [Вт/(м · °С)]	0,113	0,141	0,160
Коэффициент теплопроводности при влажности 5%, λ_B [Вт/(м · °С)]	0,117	0,147	0,183
Усадка при высыхании, [мм/м], не более	0,3	0,3	0,3
Марка по морозостойкости	F 35	F 35	F 50
Коэффициент паропроницаемости, μ [мг/м·ч·Па]	0,23	0,20	0,16
Отклонение от заданных геометрических размеров:			
длина, [мм], не более	2	2	2
ширина, [мм], не более	1	1	1
высота, [мм], не более	1	1	1

Таблица 3.2 – Физико-механические и теплотехнические характеристики армированных изделий Н+Н из автоклавного газобетона

Марка по плотности	D450	D500
Объемная плотность, кг/м ³	450	500
Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии, λ_0 [Вт/(м · °С)]	0,11	0,13
Коэффициент теплопроводности при влажности 5%, λ_B [Вт/(м · °С)]	0,13	0,15
Усадка при высыхании, [мм/м], не более	0,3	0,3
Коэффициент паропроницаемости, μ [мг/м·ч·Па]	0,22	0,20

4. Основные рекомендации по проектированию малоэтажных домов из газобетонных изделий Н+Н в Северо-Западном регионе строительства

4.1. Общие положения

Рекомендации по проектированию домов из газобетонных изделий, выпускаемых заводом Н+Н, разработаны с целью ознакомления заинтересованных лиц с основами правильного использования их при строительстве зданий различного назначения, в первую очередь, - малоэтажных домов, коттеджей.

Газобетонные блоки для кладки наружных стен зданий можно применять для строительства практически в любых климатических районах страны, в том числе в Северо-Западном регионе. Для северных районов требуется обеспечение марки бетона по морозостойкости не менее F35.

Применение мелких газобетонных блоков особенно эффективно в наружных стенах зданий. Толщина стен должна назначаться как исходя из требуемого сопротивления теплопередаче, так и с учетом обеспечения условий прочности. Расчетные сопротивления сжатию кладки из газобетонных блоков приведены в п. 4.2. рекомендаций.

Блоки стеновые мелкие из автоклавного газобетона предназначены для кладки наружных и внутренних стен (в т. ч. перегородок) жилых и общественных зданий с относительной влажностью воздуха помещений не более 75 % при неагрессивной среде.

Применение блоков из негидрофобизированных газобетонов для кладки стен с мокрым режимом помещений, а также в местах, где возможно усиленное увлажнение бетона или наличие агрессивных сред, без специальной защиты не допускается.

Расчет элементов стен из блоков по предельным состояниям первой и второй группы следует производить в соответствии с требованиями СНиП II-22 или СТО 501-52-01-2007 и пунктом 4.2 настоящих рекомендаций.

Ветровые нагрузки принимаются по СНиП 2.01.07-85.

4.2. Определение несущей способности мелкоблочных стен, этажность зданий.

Допустимую высоту (этажность) стен из блоков рекомендуется определять расчетом несущей способности наружных и внутренних стен с учетом их совместной работы.

Несущие стены из автоклавных газобетонных блоков рекомендуется возводить высотой до 4-х этажей включительно, но не

более 20 м, самонесущие стены зданий - высотой до 9-ти этажей включительно, но не более 30 м.

Внутренние и наружные несущие стены зданий высотой до 4-х этажей рекомендуется изготавливать из блоков классов по прочности на сжатие не ниже В3,5 (только автоклавных) на клею или на растворе не ниже М100; при высоте зданий до 3-х этажей – не ниже В2,5, на клею или на растворе не ниже М75; при высоте до 2-х этажей – не ниже В2 на клею или на растворе не ниже М35.

Для самонесущих стен зданий высотой более 3-х этажей класс блоков должен быть не ниже В2,5, а высотой до 3-х этажей – не ниже В2.

Этажность зданий, в которых применяются блоки для заполнения каркасов или устройства самонесущих стен с поэтажным опиранием, не ограничивается.

Из блоков категории 1 по **таблице 4.1** кладку следует вести на клею.

Таблица 4.1 - Допускаемые отклонения от линейных размеров блоков

Наименование отклонения геометрического параметра		Предельные отклонения блоков для кладки на клею, мм категория 1
Отклонения от линейных размеров		
Отклонения:	по высоте	±1
	по длине, толщине	±2
Отклонение от прямоугольной формы (разность длин диагоналей)		2
Искривление граней и ребер		1
Повреждения углов и ребер		
Повреждения углов (не более двух) на одном блоке глубиной		5
Повреждения ребер на одном блоке общей длиной не более двукратной длины продольного ребра и глубиной		5
<i>П р и м е ч а н и е</i> - Трещины в блоках не допускаются.		

Допустимая ширина простенков и столбов, выполненных из газобетонных блоков, определяется расчетным путем по СНиП II-22, и СТО 501-52-01-2007 или по методике, приведенной ниже, но не менее 600 мм в несущих стенах и не менее 300 мм в самонесущих (за вычетом углублений для опирания перемычек над проемами).

Расчет несущей способности стен из блоков приводится для несейсмических районов строительства Северо-Западного региона.

Расчетные сопротивления сжатию кладки из блоков определяются в зависимости от класса газобетона по прочности на сжатие и марки строительного раствора. Класс бетона устанавливается в соответствии с указаниями **п.3.2 (таблица 3.2)**.

Марка строительного раствора равна его прочности при сжатии и устанавливается в соответствии с СП 82-101 и ГОСТ 5802.

Расчетные сопротивления кладки зависят от ее категории, определяемой в соответствии с **таблицей 4.2**.

Таблица 4.2 - Категории кладки из блоков

Вид кладки	Категория кладки
Из блоков на клею	1
Из блоков на растворе	2

Расчетные сопротивления сжатию кладки из блоков при высоте ряда кладки 200-300 мм на обычных растворах приведены в **таблице 4.3**.

Таблица 4.3 - Расчетные сопротивления сжатию кладки из блоков

Класс газобетона по прочности на сжатие	Категория кладки	Расчетные сопротивления R, МПа (кгс/см ²), сжатию кладки из газобетонных блоков (автоклавного твердения) при высоте ряда кладки 200-300 мм							
		при марке раствора, кгс/см ²						при прочности раствора, кгс/см ²	
		100	75	50	25	10	4	2	нулевой
B5	1	1,9 (19)*							
	2	1,9 (19)	1,8 (18)	1,7 (17)	1,5 (15)	1,4 (14)	1,2 (12)	1,1 (11)	0,8 (8)
B3,5	1	1,5 (15)*							
	2	1,5 (15)	1,4 (14)	1,3 (13)	1,2 (12)	1,0 (10)	0,9 (9)	0,8 (8)	0,6 (6)
B2,5	1			1,0 (10)*					
	2			1,0 (10)	0,95 (9,5)	0,85 (8,5)	0,7 (7,0)	0,6 (6)	0,45 (4,5)
B2	1			0,8 (8)*					
	2			0,8 (8)	0,75 (7,5)	0,65 (6,5)	0,55 (5,5)	0,5 (5,0)	0,35 (3,5)
B1,5	1			0,6 (6)*					
	2			0,6 (6)	0,56 (5,6)	0,49 (4,9)	0,41 (4,1)	0,38 (3,7)	0,26 (2,6)
* для кладки на клею компании «Н+Н» П р и м е ч а н и я 1 Расчетные сопротивления сжатию кладки принимаются с понижающим коэффициентом 0,9 в каждом из следующих случаев: для кладки на легких растворах; при высоте ряда кладки от 150 до 200 мм. 2 Допускается для экспериментального строительства повышать расчетные сопротивления кладки на 20%, если это подтверждено результатами испытаний и согласовано с Центром ячеистых бетонов. 3 При высоте ряда кладки 150 мм и менее расчетные сопротивления кладки сжатию принимаются с учетом понижающего коэффициента 0,8.									

Расчетные сопротивления кладки стен, загружаемых в сроки, отличающиеся от 28 суток, рекомендуется принимать по марке раствора или клея, отвечающей его прочности в эти сроки. При определении расчетных сопротивлений прочности неотвердевшей летней кладки, а также зимней кладки (без противоморозных добавок)

в стадии оттаивания, прочность раствора (клея) рекомендуется принимать равной нулю.

Прочность стен из мелких газобетонных блоков на внецентренное сжатие от вертикальных нагрузок и изгибающих моментов определяется по формуле

$$N = R \cdot \gamma_{b2} \cdot \gamma_{b9} \cdot \gamma_{b11} \cdot \gamma_c \cdot m_g \cdot \varphi_1 \cdot b \cdot h \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot e_0}{h}\right) \geq N_n, \quad (4.1)$$

где R - расчетное сопротивление сжатию кладки из блоков (таблица 4.3);

γ_{b2} - коэффициент условий работы, учитывающий длительность действия нагрузки, принимаемый равным 0,85;

γ_{b9} - коэффициент условий работы для бетонных конструкций (не армированных расчетной арматурой), принимаемый равным 0,9;

γ_{b11} - коэффициент условий работы, учитывающий влажность газобетона 25 % и более, принимаемый равным 0,85;

γ_c - масштабный коэффициент для столбов и простенков площадью сечения 0,3 м² и менее (за вычетом длины площадок для опирания перемычек), принимаемый равным $\gamma_c = 0,8$;

b - ширина простенка (за вычетом длины площадок для опирания перемычек), а в случае «глухой» стены $b=1$ пог. м (с соответствующим сбором нагрузок на 1 пог. м);

h - толщина стены;

e_0 - сумма случайного (0,02 м) и моментного $\frac{M}{N_n}$ эксцентриситетов;

M - изгибающий момент от перекрытия и ветра в рассчитываемом сечении;

$N_n = \sum N_i$ - сумма всех вертикальных нагрузок на 1 пог.м;

m_g - коэффициент, определяемый по формуле (4.2):

$$m_g = 1 - \eta \cdot \frac{N_g}{N_n} \cdot \left(1 + \frac{1,2 \cdot e_{og}}{h}\right), \quad (4.2)$$

где N_g - расчетная продольная сила от длительных нагрузок;

e_{og} - эксцентриситет от действия длительных нагрузок;

η - коэффициент, принимаемый по таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Зависимость коэффициента η от гибкости и процента армирования

Гибкость		Коэффициент η для кладки из газобетонных блоков	
$\lambda_h = l_0 / h$	$\lambda_i = l_0 / i$	При проценте продольного армирования 0,1 и менее	При проценте продольного армирования 0,3 и более
≤ 10	≤ 35	0	0
12	42	0,05	0,03
14	49	0,09	0,08
16	56	0,14	0,11
18	63	0,19	0,15
20	70	0,24	0,19
22	76	0,29	0,22
24	83	0,33	0,26
26	90	0,38	0,30

П р и м е ч а н и е - Для неармированной кладки значения коэффициентов η следует принимать как для кладки с армированием 0,1 % и менее. При армировании более 0,1 % и менее 0,3 % коэффициенты η определяются интерполяцией.

Расчетные высоты стен и столбов l_0 при определении коэффициентов продольного изгиба φ в зависимости от условий опирания их на горизонтальные опоры следует принимать:

- при неподвижных шарнирных опорах $l_0 = H$ (рисунок 4.1а);
- при упругой верхней опоре и жестком защемлении в нижней опоре: для однопролетных зданий $l_0 = 1,5H$, для многопролетных $l_0 = 1,25H$ (рисунок 4.1б);
- для свободно стоящих конструкций $l_0 = 2H$ (рисунок 4.1в);
- для конструкций с частично защемленными опорными сечениями - с учетом фактической степени защемления, но не менее $l_0 = 0,8H$, где H – расстояние между перекрытиями или другими горизонтальными опорами, при железобетонных (газобетонных) горизонтальных опорах (перекрытиях) – расстояние между ними в свету.

П р и м е ч а н и я

1 При опирании на стены железобетонных (газобетонных) перекрытий принимается $l_0 = 0,9H$, а при монолитных железобетонных перекрытиях, опираемых на стены по четырем сторонам, $l_0 = 0,8H$.

2 Если нагрузкой является только собственный вес элемента в пределах рассчитываемого участка, то расчетную высоту l_0 сжатых элементов, указанную в настоящем разделе, следует уменьшить путем умножения на коэффициент 0,75.

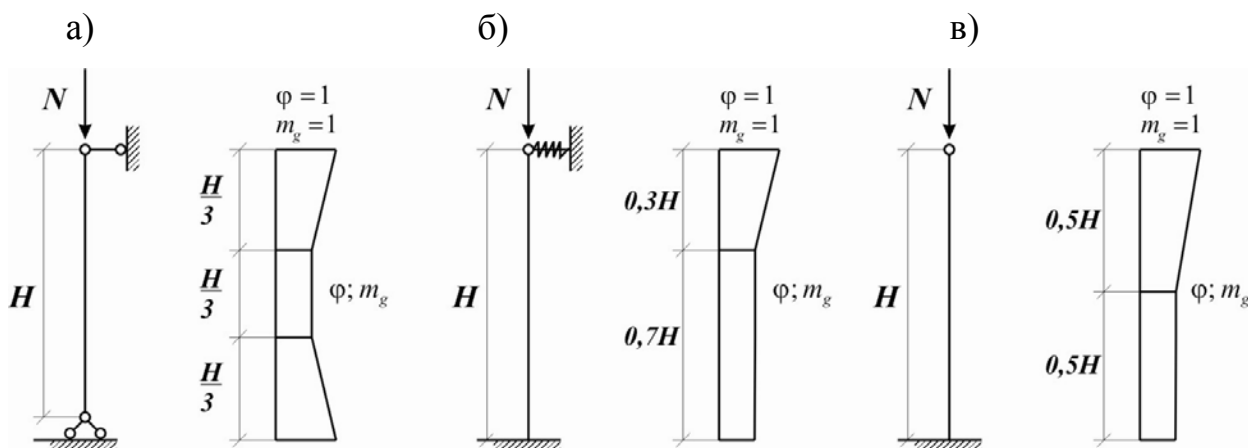


Рисунок 4.1 – Эпюры коэффициентов φ и m_g сжатых стен и столбов из газобетонных мелких блоков

а – шарнирно опертых на неподвижные опоры внизу иверху;
 б – защемленных внизу и с упругой опорой вверх;
 в – защемленных внизу и свободных вверх.

Коэффициент продольного изгиба определяется по формуле

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2}, \quad (4.3)$$

где φ - коэффициент продольного изгиба для всего сечения в плоскости действия изгибающего момента, определяемый исходя из расчетной высоты элемента l_0 по таблице 4.5;

φ_c - коэффициент продольного изгиба для сжатой части сечения, определяемый исходя из фактической высоты элемента H (таблица 4.5) в плоскости действия изгибающего момента при отношении

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c}$$

или гибкости

$$\lambda_{ic} = \frac{H}{i_c},$$

где h_c и i_c - высота и радиус инерции сжатой части поперечного сечения в плоскости действия изгибающего момента, $h_c = h - 2e_0$.

Значения коэффициентов φ и m_g для стен и столбов (простенков), опирающихся на шарнирные неподвижные опоры, с расчетной высотой $h_0 = H$ при расчете сечений, расположенных в средней трети высоты l_0 , следует принимать постоянными, равными расчетным значениям φ и m_g , определенным для данного элемента. При расчете сечений на участках в крайних третях l_0 коэффициенты φ и m_g увеличиваются по линейному закону до единицы на опоре (рисунок 4.1а).

Таблица 4.5 – Зависимость коэффициентов продольного изгиба φ и φ_c от упругих характеристик газобетонной кладки α и гибкости

Отношение	Гибкость	Коэффициенты продольного изгиба φ и φ_c при упругих характеристиках кладки α			
$\lambda_h = l_0/h(H/h_c)$	$\lambda_i = l_0/i(H/i_c)$	750	500	350	200
4	14	1	0,98	0,94	0,9
6	21	0,95	0,91	0,88	0,81
8	28	0,9	0,85	0,8	0,7
10	35	0,84	0,79	0,72	0,6
12	42	0,79	0,72	0,64	0,51
14	49	0,73	0,66	0,57	0,43
16	56	0,68	0,59	0,5	0,37
18	63	0,63	0,53	0,45	0,32
22	76	0,53	0,43	0,35	0,24
26	90	0,45	0,36	0,29	0,2
30	104	0,39	0,32	0,25	0,17
34	118	0,32	0,26	0,21	0,14
38	132	0,26	0,21	0,17	0,12
42	146	0,21	0,17	0,14	0,09
46	160	0,16	0,13	0,1	0,07
50	173	0,13	0,1	0,08	0,05
54	187	0,1	0,08	0,06	0,04

П р и м е ч а н и е - Коэффициенты φ при промежуточных значениях гибкостей определяются по интерполяции. Упругие характеристики кладки α принимаются по **таблице 4.6**

Таблица 4.6 - Упругая характеристика α кладки из блоков

Вид газобетона	Упругая характеристика α кладки из блоков				
	при марках раствора по прочности			при прочности раствора, МПа (кгс/см ²)	
	25 и выше	10	4	0,2 (2)	нулевой
Автоклавного твердения	750	500	350	350	200

П р и м е ч а н и е - Для кладки на легких растворах значения упругой характеристики α принимают с учетом понижающего коэффициента 0,7.

Для стен и столбов (простенков), имеющих нижнюю защемленную и верхнюю упругую опоры, при расчете сечений нижней части стены или столба до высоты $0,7H$ принимаются расчетные значения φ и m_g , а при расчете верхней части стены или столба значения φ и m_g для этих сечений увеличиваются до единицы по линейному закону (рисунок 4.1б).

Для свободно стоящих стен и столбов при расчете сечений в их нижней части (до высоты $0,5H$) принимаются расчетные значения φ и m_g , а в верхней половине величины φ и m_g увеличиваются до единицы по линейному закону (рисунок 4.1в).

В месте пересечения продольной и поперечной стен, при условии их перевязки или анкеровки, коэффициенты принимаются

равными 1. На расстоянии H от пересечения стен коэффициенты φ и m_g принимаются как для свободно стоящих опор. Для промежуточных вертикальных участков коэффициенты φ и m_g принимаются по линейной интерполяции.

В стенах, ослабленных проемами, при расчете простенков коэффициент φ принимается по гибкости стены.

Для узких простенков, ширина которых меньше толщины стены, производится также расчет простенка в плоскости стены, при этом расчетная высота простенка принимается равной высоте проема.

При знакопеременной эпюре изгибающего момента по высоте стены (рисунок 4.2) расчет по прочности следует производить в сечениях с максимальными изгибающими моментами различных знаков.

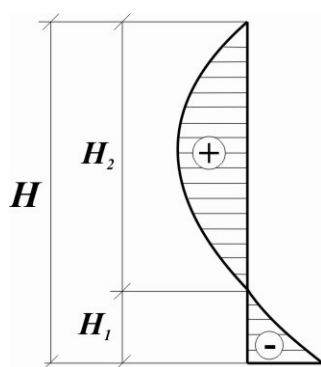


Рисунок 4.2 – Схема знакопеременной эпюры изгибающих моментов по высоте стены

Коэффициент продольного изгиба φ_c следует определять по высоте части элемента в пределах однозначной эпюры изгибающего момента при отношениях или гибкостях

$$\lambda_{h1c} = \frac{H_1}{h_{c1}} \text{ или } \lambda_{i1c} = \frac{H_1}{i_{c1}},$$

$$\lambda_{h2c} = \frac{H_2}{h_{c2}} \text{ или } \lambda_{i2c} = \frac{H_2}{i_{c2}},$$

где H_1 и H_2 – высоты частей элементов с однозначной эпюрой изгибающего момента;

h_{c1} ; i_{c1} и h_{c2} ; i_{c2} – высоты и радиусы инерции сжатой части элементов в сечениях с максимальными изгибающими моментами.

При расчете несущих и самонесущих стен следует учитывать случайный эксцентриситет, величину которого надо принимать равной 20 мм.

Наибольшая величина эксцентриситета (включая случайный) во внецентренно сжатых стенах из газобетонных мелких блоков без продольной арматуры в растянутой зоне не должна превышать для основных сочетаний нагрузок 0,9у, для особых 0,95у; в стенах

толщиной 25 см и менее: для основных сочетаний нагрузок 0,8у, для особых 0,85у, при этом расстояние от точки приложения силы до более сжатого края сечения для несущих стен и столбов (простенков) должно быть не менее 2 см, где у – расстояние от центра тяжести сечения элемента до его края в сторону эксцентриситета (для прямоугольных сечений $y = \frac{h}{2}$).

Расчет прочности кладки из мелких газобетонных блоков с косвенным (сетчатым) армированием производится по формуле (4.1) с заменой R на R_{sk} :

$$R_{sk} = R + \frac{2 \cdot \mu_a \cdot R_{sw}}{100}, \quad (4.4)$$

где $\mu_a = \frac{V_s}{V_h} \cdot 100$ – процент объемного армирования;

V_s и V_h - соответственно объемы арматуры и кладки.

Для сеток с квадратными ячейками из арматуры сечением A_{st} с размером ячейки (в осях) «с» при расстоянии между сетками по высоте (шаг сеток) «s» ($V_s = 2A_{st} \cdot c$ и $V_h = c^2 \cdot s$):

$$\mu_a = \frac{2 \cdot A_{st}}{c \cdot s} \cdot 100. \quad (4.5)$$

Для сеток из стержней одинакового диаметра и прямоугольными ячейками размером $c \times c_1$

$$\mu_a = \frac{A_{st} \cdot (c + c_1)}{c \cdot c_1 \cdot s} \cdot 100. \quad (4.6)$$

Максимальное значение R_{sk} ограничивается величиной $1,24R$.

Предельный процент косвенного армирования равен 0,3. Расчетные сопротивления R_{sw} косвенной арматуры принимаются по **таблице 4.7**.

Таблица 4.7 – Расчетные сопротивления косвенной арматуры

Класс газобетона по прочности на сжатие		B1,5	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5	B10	B12,5
Расчетное сопротивление косвенной арматуры R_{sw}	МПа	37,5	50	62,5	87,5	125	187,5	250	310
	$\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$	380	510	640	900	1270	1900	2550	3200

Расчет кладки на смятие (местное сжатие) при распределенной нагрузке на части площади сечения следует производить по формуле

$$N_c \leq \psi \cdot R_{b,loc} \cdot A_{loc1}, \quad (4.7)$$

где N_c – вертикальная сжимающая сила от местной нагрузки (опорная реакция);

ψ - коэффициент полноты эпюры давления от местной нагрузки, равный 1 при равномерном распределении давления и 0,5 при

треугольной эпюре напряжений (под концами балок, прогонов, перемычек);

A_{loc1} - площадь приложения сосредоточенной нагрузки;

$R_{b,loc}$ - расчетное сопротивление кладки на смятие, определяемое по формулам

$$R_{b,loc} = \varphi_b \cdot R, \quad (4.8)$$

$$\varphi_b = \sqrt[3]{\frac{A_{loc2}}{A_{loc1}}} \leq 1,2, \quad (4.9)$$

A_{loc2} - расчетная площадь смятия, определяемая по рисунку 4.3.

В расчетную площадь A_{loc2} включается участок, симметричный по отношению к площади смятия. При этом должны выполняться следующие условия:

- при местной нагрузке по всей ширине стены в расчетную площадь включается участок длиной не более толщины стены в каждую сторону от границы местной нагрузки (рисунок 4.3а);

- при местной краевой нагрузке по всей ширине стены расчетная площадь A_{loc2} равна площади смятия (рисунок 4.3б) при отсутствии косвенного армирования и A_{loc2} при наличии одного;

- при местной нагрузке в местах опирания концов прогонов и балок в расчетную площадь включается участок шириной, равной глубине заделки прогона или балки, и длиной не более расстояния между серединами пролетов, примыкающих к балке (рисунок 4.3в);

- если расстояние между балками (шаг балок) превышает двойную ширину стены, длина расчетной площади определяется как сумма ширины балки и удвоенной ширины элемента (рисунок 4.3г);

- при местной нагрузке, приложенной на части длины и ширины стены, расчетная площадь принимается согласно рисунку 4.3д. При наличии нескольких нагрузок указанного типа расчетные площади ограничиваются линиями, проходящими через середину расстояний между точками приложения двух соседних нагрузок.

- при местной нагрузке от балок, прогонов, перемычек и других элементов, работающих на изгиб, учитываемая в расчете глубина опоры при определении A_{loc1} и A_{loc2} принимается не более 200 мм при отсутствии косвенного (поперечного) армирования кладки и не более 300 мм при наличии косвенного армирования кладки величиной не менее 0,2 %.

Если прочность кладки на сосредоточенные нагрузки, рассчитанная по формуле (4.7), недостаточна, то возможно ее повышение (но не более чем на 50 %) путем устройства распределительных бетонных плит (подушек), которые должны иметь толщину не менее 60 мм и класс бетона по прочности на сжатие не менее В10 с косвенным армированием не менее 0,3 %.

Глубина опирания балок и плит на стены из газобетонных блоков не должна быть менее 120 мм.

Под опорными участками элементов, передающих местные нагрузки на кладку, следует предусматривать слой раствора толщиной не более 15 мм, что должно быть указано в проекте.

Заделка балок в газобетонную кладку с восприятием опорного изгибающего момента (защемление) запрещается.

В любом случае величина сосредоточенной нагрузки на газобетонную кладку не должна превышать 30 кН от одной балки.

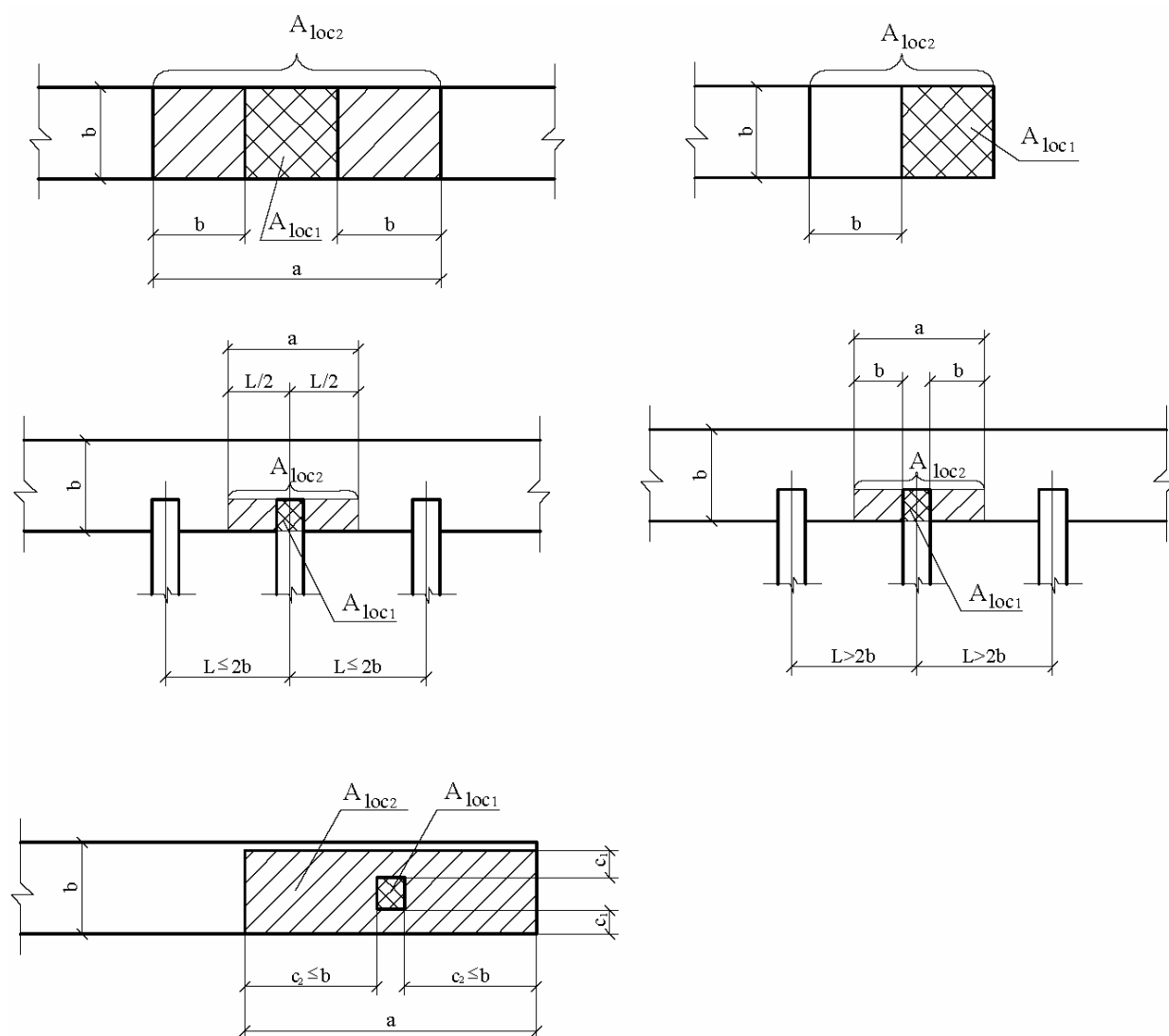


Рисунок 4.3 - Расчетные схемы для местного сжатия

4.3. Конструктивные решения применения газобетонных изделий Н+Н в малоэтажных зданиях

4.3.1. Наружные стены

Наружные стены выполняются из газобетонных блоков, имеющих форму прямоугольника с плоскими гранями по номенклатуре, приведенной в **таблице 2.1**.

Проектирование стен из блоков следует выполнять по СНиП II-22-81, по Пособию к СНиП II-22-81 «Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов», НИИЖБ, ЦНИИСК, М., 1986 и СТО 501-52-01-2007.

Наружные стены, выполненные из мелких блоков, по типу кладки могут быть однослойными и многослойными.

Однослойные:

- толщиной в один блок (лист 4.1 а)
- толщиной в два разнотипных или однотипных блока (лист 4.1 б, в).

При кладке стен толщиной в один блок рекомендуется «цепная» перевязка мелких блоков (листы 4.2, 4.3, 4.4) с перекрытием швов не менее чем на 100 мм.

При кладке стен толщиной в два блока необходимо обеспечить смещение вертикальных швов наружных блоков относительно вертикальных швов внутренних блоков в соответствии с листом 4.3 не менее чем на 100 мм.

Сопряжение наружных и внутренних стен рекомендуется осуществлять или перевязкой мелких блоков или с помощью металлических анкеров (лист 4.2).

В качестве металлических анкеров можно использовать стальные скобы диаметром 4÷6 мм, прибивные Т-образные анкера или накладки из полосовой стали толщиной 4 мм. Связи между продольными и поперечными стенами (лист 4.2) должны быть установлены, по крайней мере, в двух уровнях в пределах одного этажа.

Крепление перегородок к стенам допускается осуществлять Т-образными анкерами или металлическими скобами, которые устанавливаются в стену в уровне горизонтальных швов перегородок и стен.

Все металлические скобы, анкера, накладки должны быть изготовлены из нержавеющей стали или из обычной стали с антикоррозионным покрытием.

Схема поэтажного опирания самонесущей стены на газобетонные и железобетонные монолитные перекрытия приведена на листах 4.5, 4.6.



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 также 12 мм. Горизонтальные и вертикальные швы между блоками рекомендуется тщательно заполнять пластичным легким раствором (в т.ч. поризованными). При кладке стен на клею толщина горизонтальных и вертикальных швов должна быть (2 ± 1) мм. В этом случае анкера и накладки должны быть утоплены в ячеистом бетоне путем прорезки пазов (канавок).

Контурного армирования наружных стен железобетонными или металлическими поясами не требуется при строительстве в условиях сейсмичности ниже 8 баллов, не на просадочных и сильносжимаемых грунтах.

Усиление кладки стальными сетками можно производить только при соответствующем расчетном обосновании.

На наружную газобетонную кладку не следует опирать балконные плиты и заземлять в них консоли и козырьки. При внутреннем обустройстве квартиры (крепление полок, ковров, кронштейнов для карнизов и т.д.) несущую способность гвоздя диаметром 3 мм, забитом в газобетон В3,5 на глубину 50 мм следует принимать вдоль оси 10 кг, поперек 20 кг, а шурупов (саморезов) соответственно 15 и 25 кг.

Многослойные стены:

Многослойные наружные стены подразделяются на несущие и самонесущие.

К несущим относятся стены, воспринимающие нагрузку от междуэтажных перекрытий.

В несущих стенах нагрузка от перекрытий может восприниматься

- кирпичным внутренним слоем (лист 4.7);
- газобетонной кладкой (лист 4.8, 4.9);

Расчет элементов несущих стен по предельным состояниям первой и второй группы следует производить в соответствии с требованиями СНиП II-22, СНиП 52-01, Пособия к СНиП II-22 и СТО 501-52-01-2007 или по п.4.2.

Наружная облицовка является самонесущей толщиной в $\frac{1}{2}$ кирпича (ложковые ряды). Кирпич должен соответствовать требованиям ГОСТ 7484, ГОСТ 379, ГОСТ 530 и иметь марку по морозостойкости не менее F25, по прочности - не менее M100. Марка раствора должна быть не менее M100.



При использовании кирпичного наружного или внутреннего слоя в качестве несущего его толщина не должна быть менее 1,5 кирпича (380 мм), а глубина опирания перекрытий – 120 мм.

ОпираНИЕ перекрытий непосредственно на газобетонную кладку допускается при величине распределенной нагрузки не более 0,3 кН на 1 пог. см ширины опоры. При большей нагрузке требуется устройство распределительных плит толщиной не менее 150 мм, армированных косвенной арматурой в количестве 0,5 % от объема бетона (не менее 2-х сеток).

Самонесущие стены из газобетонных блоков с кирпичной облицовкой для малоэтажных зданий следует принимать с поэтажным креплением к перекрытиям (лист 4.10).

Запрещается опирать наружный кирпичный слой на приваренные к каркасу опорные полки (столики).

Для наружного слоя следует применять лицевой полнотелый кирпич или многопустотный с шириной прямоугольных или овальных пустот и диаметром круглых не более 12 мм. Подвижность растворной смеси при этом не должна превышать 100 мм погружения стандартного конуса по ГОСТ 5802. Морозостойкость раствора, определяемая по этому стандарту, не должна быть менее марки F35.

Гибкие металлические связи между кирпичными наружным и внутренними слоями и газобетонным слоем должны выполняться из нержавеющей стали ГОСТ 5632 (в виде скоб, полос, планок, забивных или вклеенных нагелей, саморезов) или стеклопластика, устанавливаться в швы и забиваться (врезываться) в тело блоков в количестве не менее 3-х с площадью поперечного сечения связей не менее 0,5 см² на 1 м² стены.

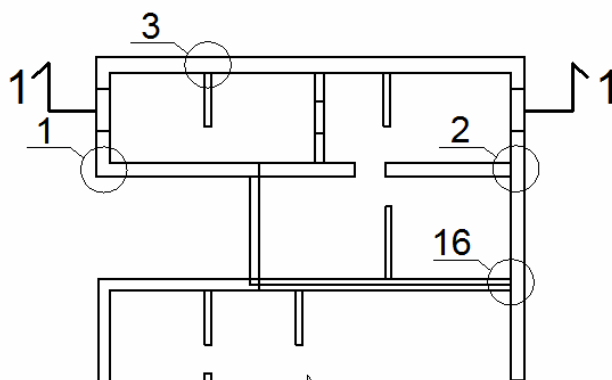
Запрещается соединять наружный кирпичный слой с газобетонным слоем арматурными сетками, заложенными в швы кладок.

Самонесущая газобетонная стена с кирпичной облицовкой (лист 4.10) допускается для зданий высотой не более 5 этажей (20 м) с полным опиранием (на всю толщину стены, без свесов) на сплошной фундамент или рандбалку.

Герметизирующие нетвердеющие мастики могут быть изготовлены на любой полимерной основе по ГОСТ 25621, если они удовлетворяют требованиям ГОСТ 14791.

Необходимость арматурных сеток в местах опирания перемычек и плит перекрытий и устройство армированных железобетонных поясов по периметру стен здания определяется расчетом на местный срез или растяжение (изгиб) стены в своей плоскости.

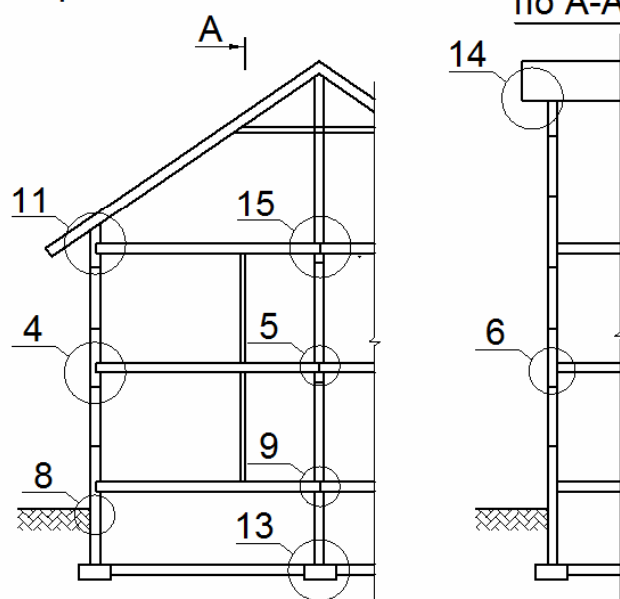
Схема нумерации узлов на плане и поперечном разрезе зданий



а) с наклонной кровлей

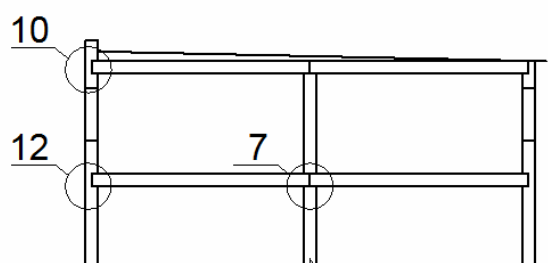
Разрез 1-1

по А-А

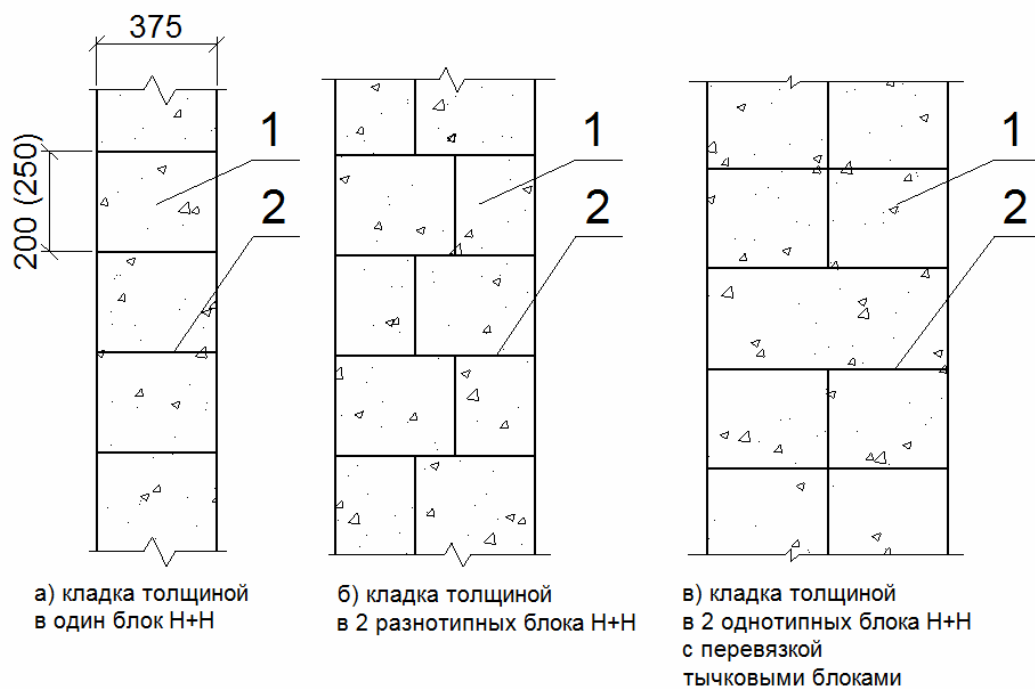


б) с плоской кровлей

А

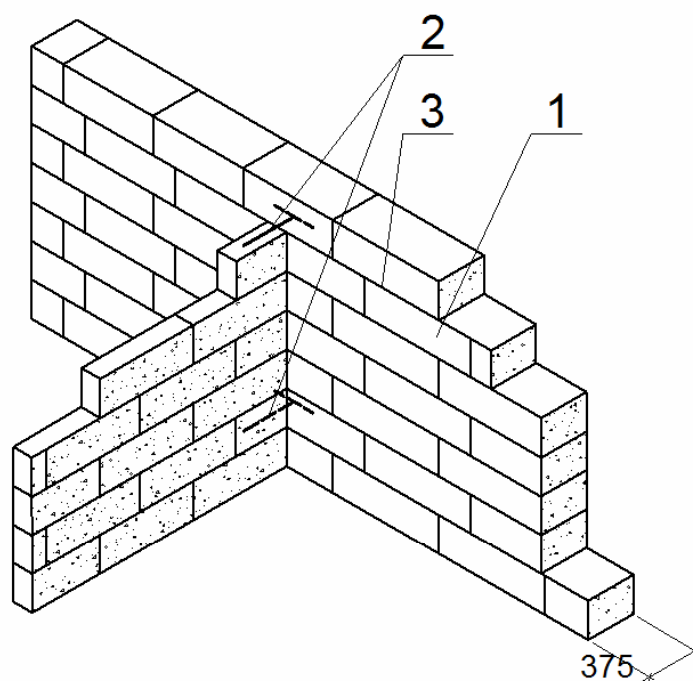


Номера узлов и соответствующие номера листов	
Номер узла	Номер листа
1	4.4
2	4.3
3	4.2
4	4.6; 4.8; 4.23; 4.24; 4.25; 4.26; 4.28; 4.43
5	4.29; 4.30
6	4.10; 4.27; 4.41
7	4.11
8	4.14; 4.15; 4.32
9	4.33
10	4.44
11	4.34; 4.36; 4.37; 4.45
12	4.31; 4.39; 4.40
13	4.33
14	4.35
15	4.38
16	4.2; 4.3



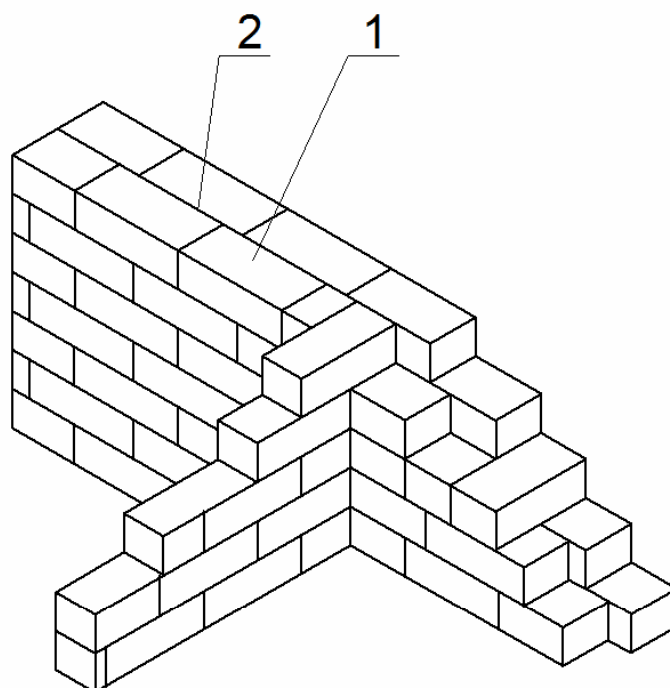
1 - Мелкий газобетонный блок Н+Н;
2 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Кладка наружных стен из блоков Н+Н	Стадия	Лист
Руководит.	Вылегжанин В.П.							Листов
ГИП	Пинскер В.А.							4.1
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов	
Исполнит.								



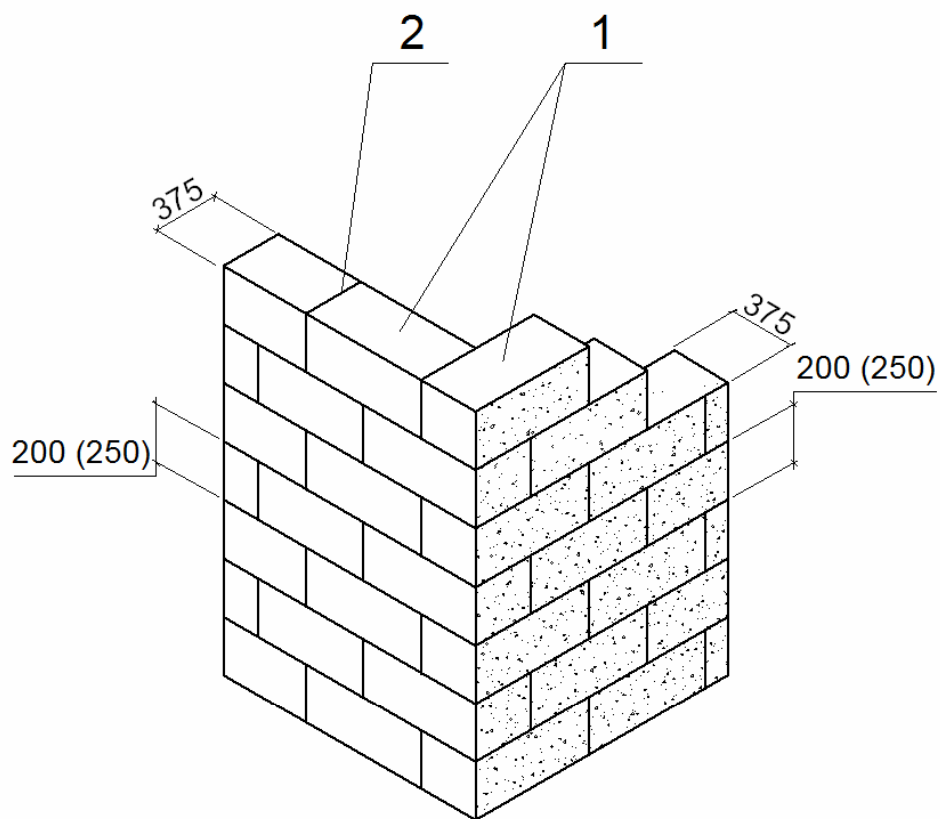
- 1 - Мелкие газобетонные блоки Н+Н;
 2 - Т-образный анкер 300*300*54, $\delta=4$;
 3 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Сопряжение кладки наружной стены с внутренней перегородкой	Стадия	Лист	Листов
								4.2	
ГИП	Пинскер В.А.								
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.									



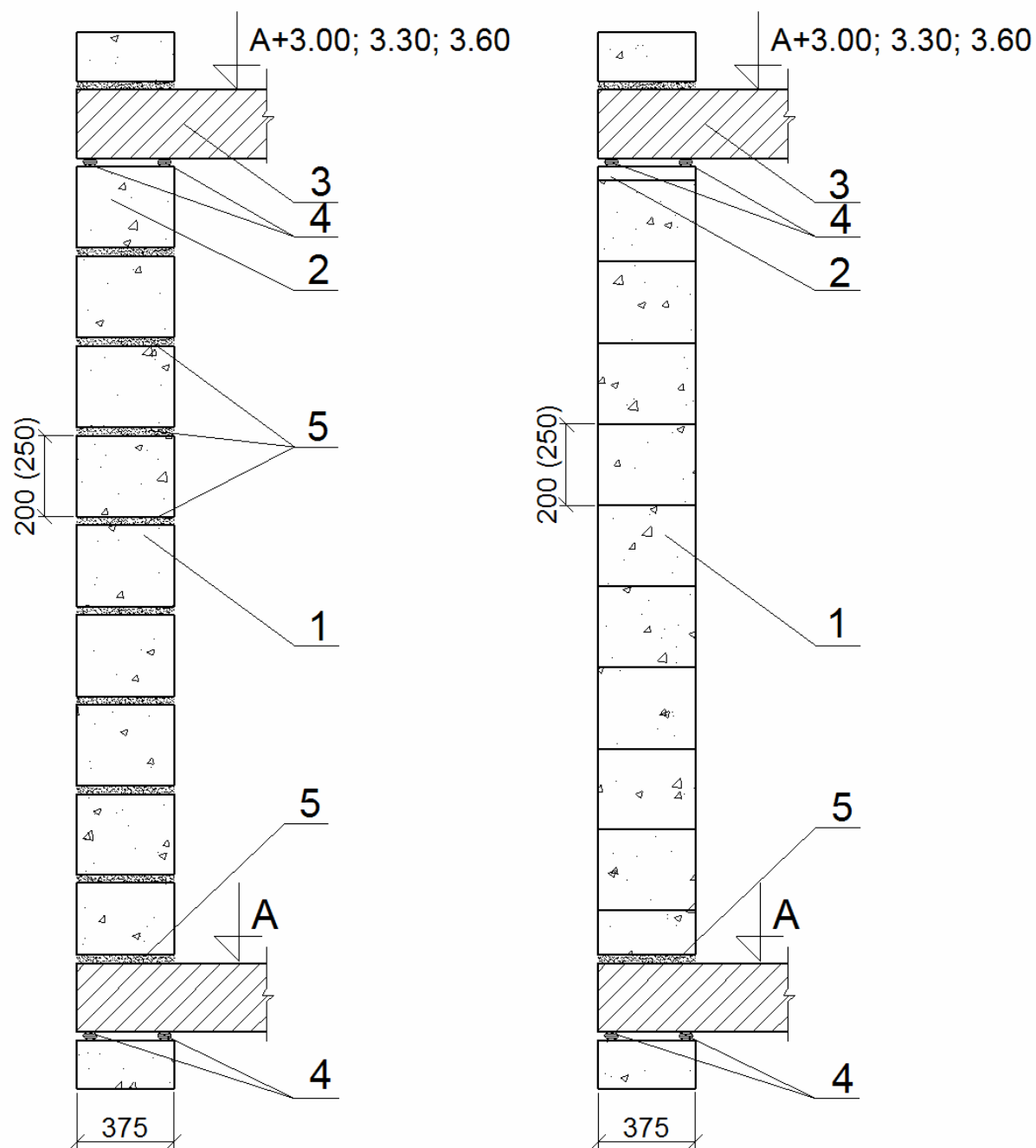
- 1 - Мелкие газобетонные блоки Н+Н;
2 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Сопряжение кладки наружной стены в два блока с внутренней стеной	Стадия	Лист	Листов
								4.3	
ГИП	Пинскер В.А.								
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.									



- 1 - Мелкие газобетонные блоки Н+Н;
2 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Схема кладки угла здания	Стадия	Лист
ГИП	Пинскер В.А.							4.4
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов	
Исполнит.								

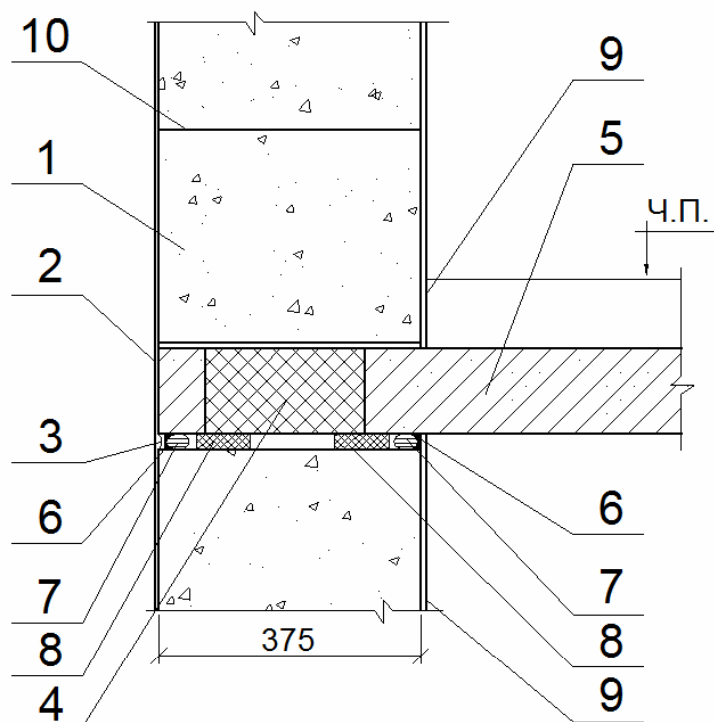


а) блоки на растворе

б) блоки на клею

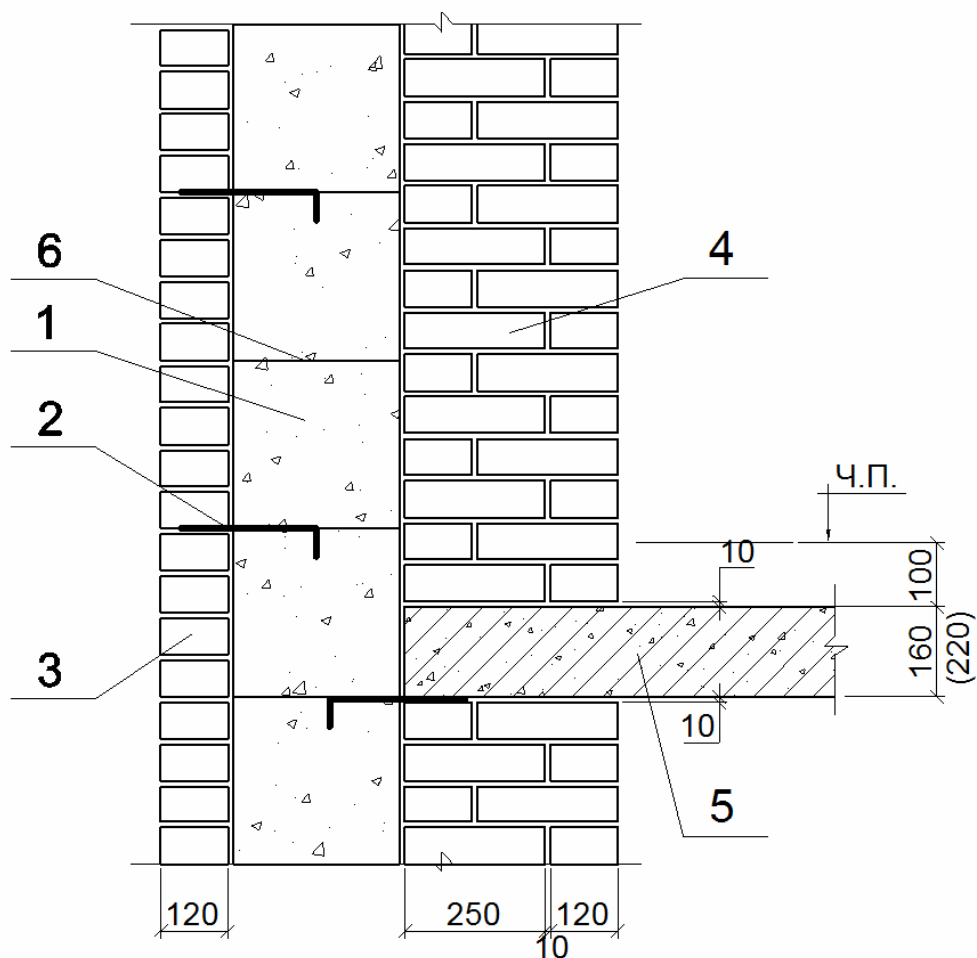
- 1 - Мелкий газобетонный блок Н+Н;
 2 - Доборный газобетонный блок Н+Н;
 3 - Плита перекрытия;
 4 - Упругие прокладки из поропола;
 5 - Раствор М35.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата					
Руководит.		Вылегжанин В.П.				Схема кладки наружных самонесущих с поэтажным опиранием стен из мелких газобетонных блоков при газобетонных перекрытиях		Стадия	Лист	Листов
								4.5		
ГИП		Пинскер В.А.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.		Куликова Н.О.								
Исполнит.										



- 1 - Кладка из газобетонных блоков Н+Н на клею;
- 2 - Наружная отделка;
- 3 - Затирка цементно-песчаным раствором;
- 4 - Газобетонный теплоизолирующий вкладыш D400;
- 5 - Монолитная (сборная) железобетонная плита;
- 6 - Герметизирующая нетвердеющая мастика;
- 7 - Пороизол (гернит);
- 8 - Минеральная вата;
- 9 - Штукатурка;
- 10 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Навесная стена из газобетонных блоков без облицовки с поэтажным опиранием на монолитные железобетонные перекрытия	Стадия	Лист
Руководит.	Вылегжанин В.П.							Листов
ГИП	Пинскер В.А.							4.6
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов	
Исполнит.								



- 1 - Кладка из газобетонных блоков Н+Н на клею;
 2 - Скоба из нержавеющей стали Ø6 мм L=250 мм забивается и утапливается в канавку в газобетоне. Шаг по вертикали - 500-600 мм, шаг по горизонтали - 600 мм;
 3 - Кирпичная кладка из лицевого кирпича на растворе М35;
 4 - Кирпичная кладка в 1,5 рядового кирпича на растворе М35;
 5 - Монолитная (сборная) железобетонная плита;
 6 - Клей для блоков Н+Н.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			
Руководит.	Вылегжанин В.П.							
ГИП	Пинскер В.А.							
Исполнит.	Куликова Н.О.							
Исполнит.								

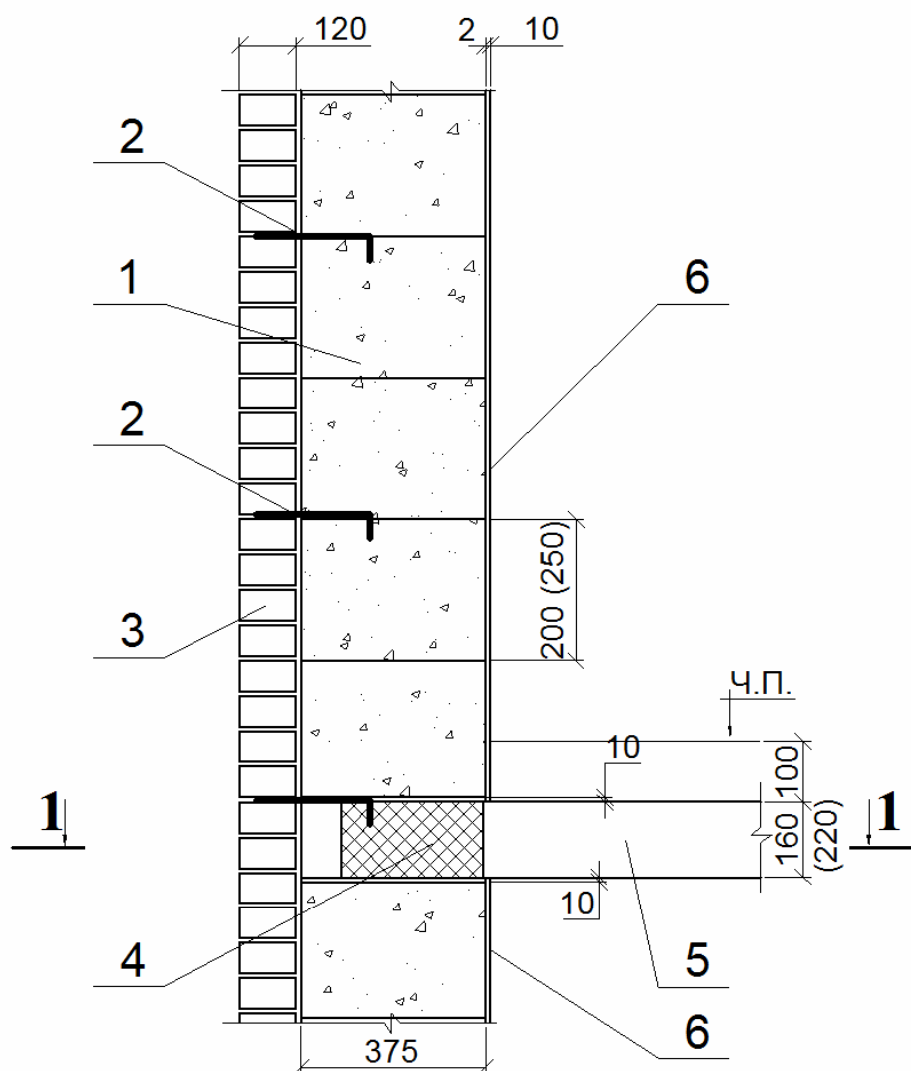
Н+Н Автоклавный газобетон

Несущая кирпичная стена малоэтажных домов с наружными газобетонными самонесущими блоками на клею и кирпичной облицовкой

Стадия Лист Листов

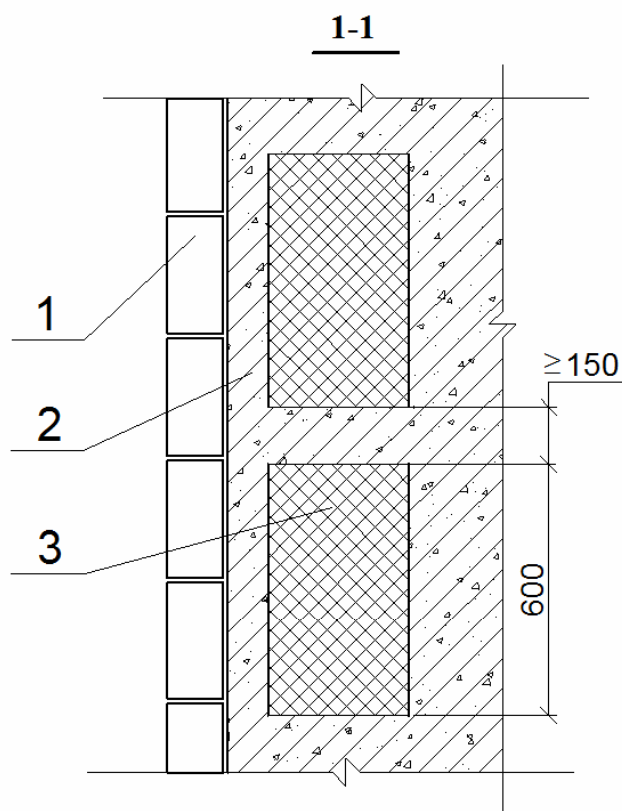
4.7

Центр ячеистых бетонов



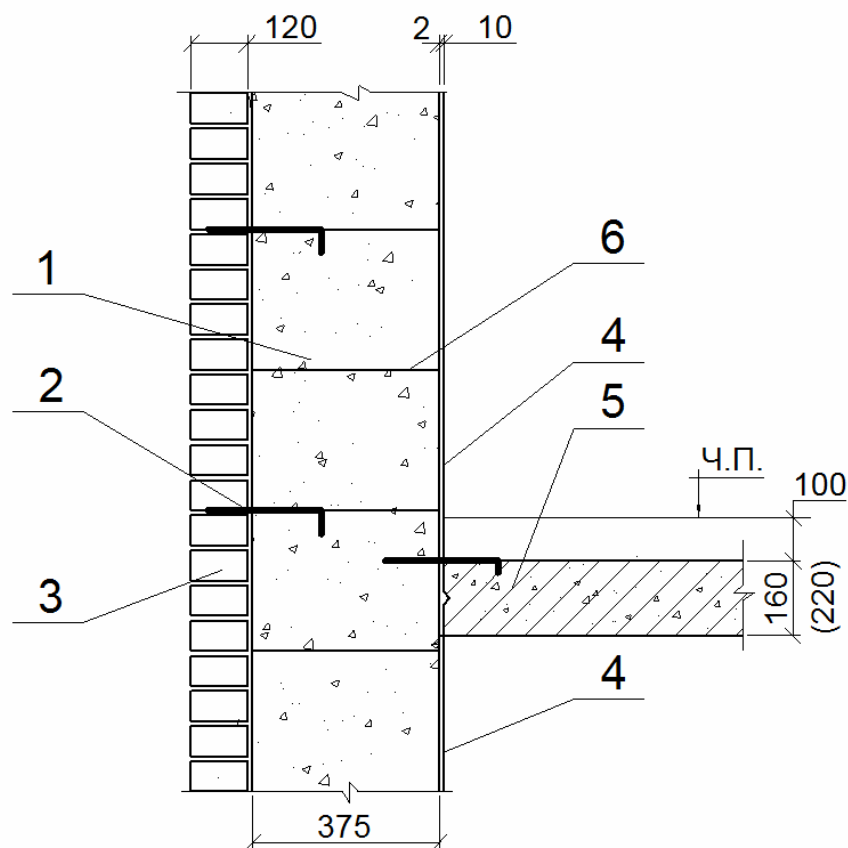
- 1 - Кладка из газобетонных блоков Н+Н на клею;
 2 - Скоба из нержавеющей стали Ø6 мм L=250 мм забивается и утапливается в канавку в газобетоне. Шаг по вертикали - 500- 600 мм, шаг по горизонтали - 600 мм;
 3 - Кирпичная кладка из лицевого кирпича на растворе М35;
 4 - Газобетонный теплоизолирующий вкладыш D400;
 5 - Монолитная (сборная) железобетонная плита;
 6 - Гипсокартон;
 7 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Нодок.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Несущая стена малоэтажных домов из газобетонных блоков на клею и самонесущей кирпичной облицовки	Стадия	Лист	Листов
								4.8	
ГИП	Пинскер В.А.								
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.									



- 1 - Кирпичная кладка из лицевого кирпича на растворе М35;
 2 - Газобетонный теплоизолирующий вкладыш D400;
 3 - Монолитная (сборная) железобетонная плита.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Вид по 1-1. Газобетонный теплоизоляционный вкладыш в железобетонном перекрытии	Стадия	Лист
ГИП	Пинскер В.А.							Листов
Исполнит.	Куликова Н.О.					Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.								



- 1 - Кладка из газобетонных блоков Н+Н на клею;
 2 - Скоба из нержавеющей стали Ø6 мм L=250 мм забивается и утапливается в канавку в газобетоне. Шаг по вертикали - 500-600 мм, шаг по горизонтали - 600 мм;
 3 - Кирпичная кладка из лицевого кирпича на растворе М35;
 4 - Гипсокартон;
 5 - Монолитная (сборная) железобетонная плита;
 6 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Самонесущая стена из кирпича и газобетонных блоков на клею с кирпичной облицовкой	Стадия	Лист
ГИП	Пинскер В.А.							Листов
Исполнит.	Куликова Н.О.							
Исполнит.								
						Центр ячеистых бетонов		

4.3.2. Внутренние стены

Внутренние стены из газобетонных блоков могут быть несущими и самонесущими. Несущие воспринимают нагрузки от перекрытий и вышележащих этажей (в т.ч. крыши, чердака, мансарды). Они, как правило, делаются однослойными толщиной от 20 до 40 см, т.е. в один блок.

Схемы внутренних самонесущих и несущих стен из мелких газобетонных блоков и плит изображены соответственно на листах 4.11, 4.12.

При раскладке блоков несущих стен, чтобы избежать применения доборных нестандартных блоков, допускается утолщать горизонтальные швы. Для кладки на клею утолщенные швы из раствора делаются на контакте с перекрытиями ниже- и вышележащего этажей. Если шов получается толще 30 мм (до 45 мм), то в него необходимо утопить сварную сетку по всей длине стены из холоднотянутой проволоки диаметром 4-5 мм с ячейкой 70 мм.

В блокированных домах (типа таунхаузов) между блок-секциями на одну семью несущие поперечные стены делаются двуслойными (в целях лучшей звукоизоляции) с прослойкой в виде пакета минваты (лист 4.13, рисунок 4.4).

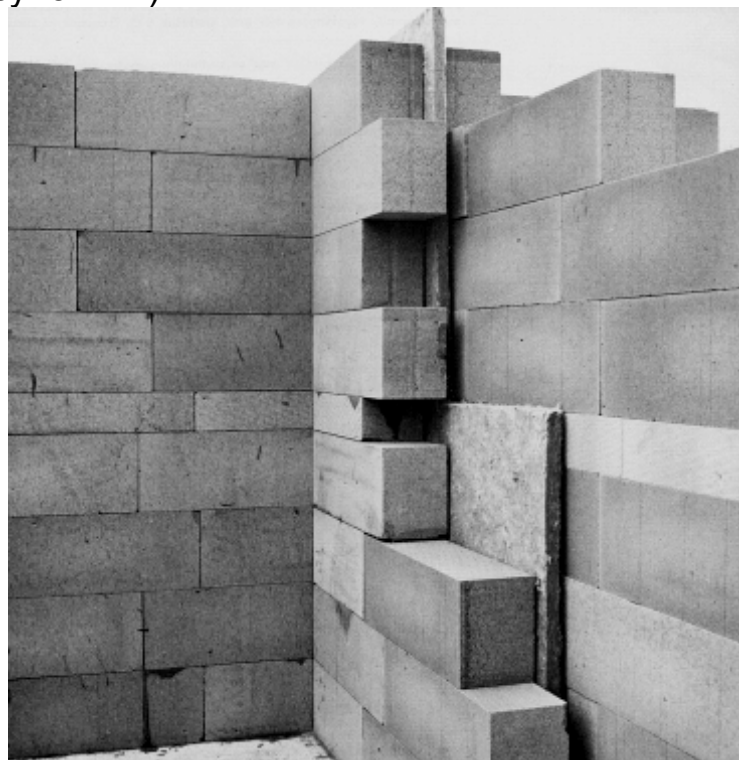
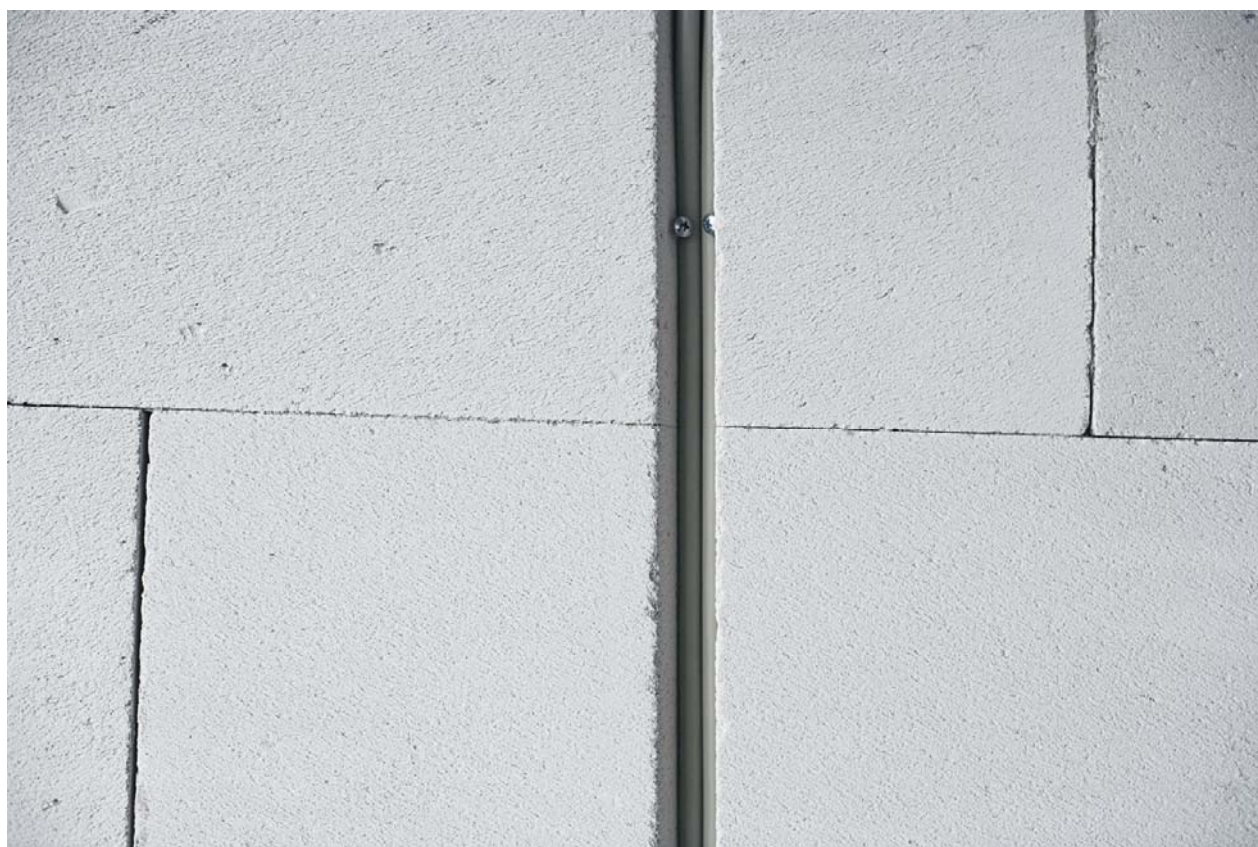


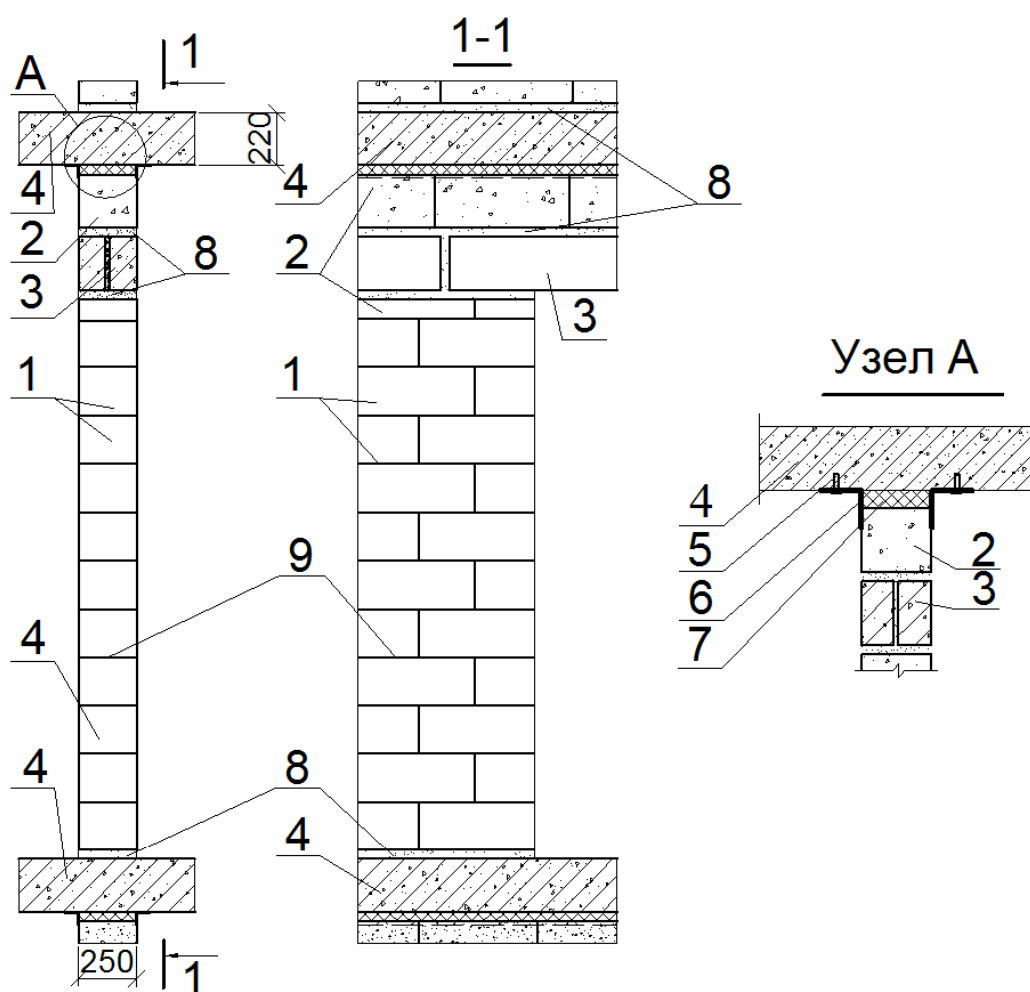
Рисунок 4.4 - Монтаж межблоксекционной внутренней несущей стены из газобетонных камней на клею с минераловатным вкладышем в зоне примыкания перегородки из газобетонных блоков

Толщина внутренних стен должна обеспечивать нормативные показатели звукоизоляции от воздушного шума. Расчет параметров звукоизоляции приведен в разделе 7.

Для улучшения звукоизоляции стен кладку блоков рекомендуется выполнять на тяжелом растворе.

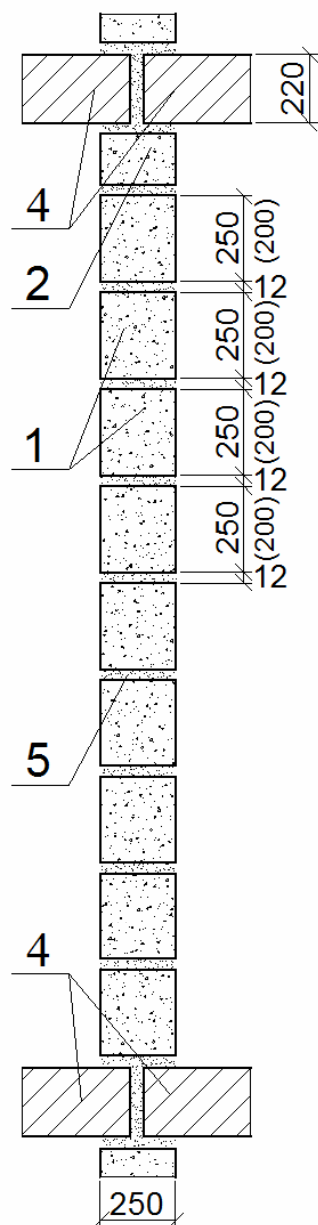
Внутренние стены и перегородки могут иметь высоту до 3,5 м, длину между колоннами или стенами не более 8 м из условий устойчивости. При большей длине они требуют промежуточной опоры, т.к. перестают работать как пластины (в двух направлениях).



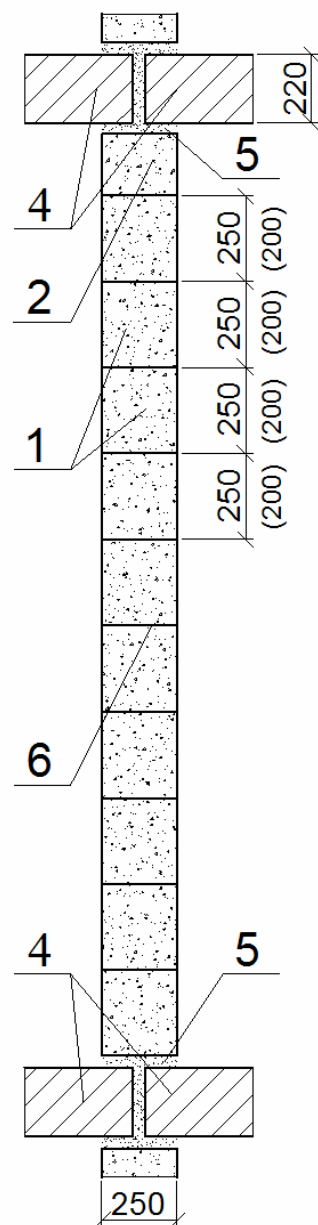


- 1 - Кладка из газобетонных блоков Н+Н на клею;
 2 - Доборные газобетонные блоки Н+Н;
 3 - Железобетонная парная перемычка;
 4 - Перекрытия;
 5 - Винты-саморезы;
 6 - Металлический уголок (нащельник- фиксатор);
 7 - Минеральная вата (полиуретан вспененный);
 8 - Раствор М35;
 9 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Внутренние самонесущие стены из газобетонных блоков на клею с проемом	Стация	Лист	Листов
								4.11	
ГИП	Пинскер В.А.								
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.									



а) Стена на растворе из блоков Н+Н
размером 250*600*250 мм

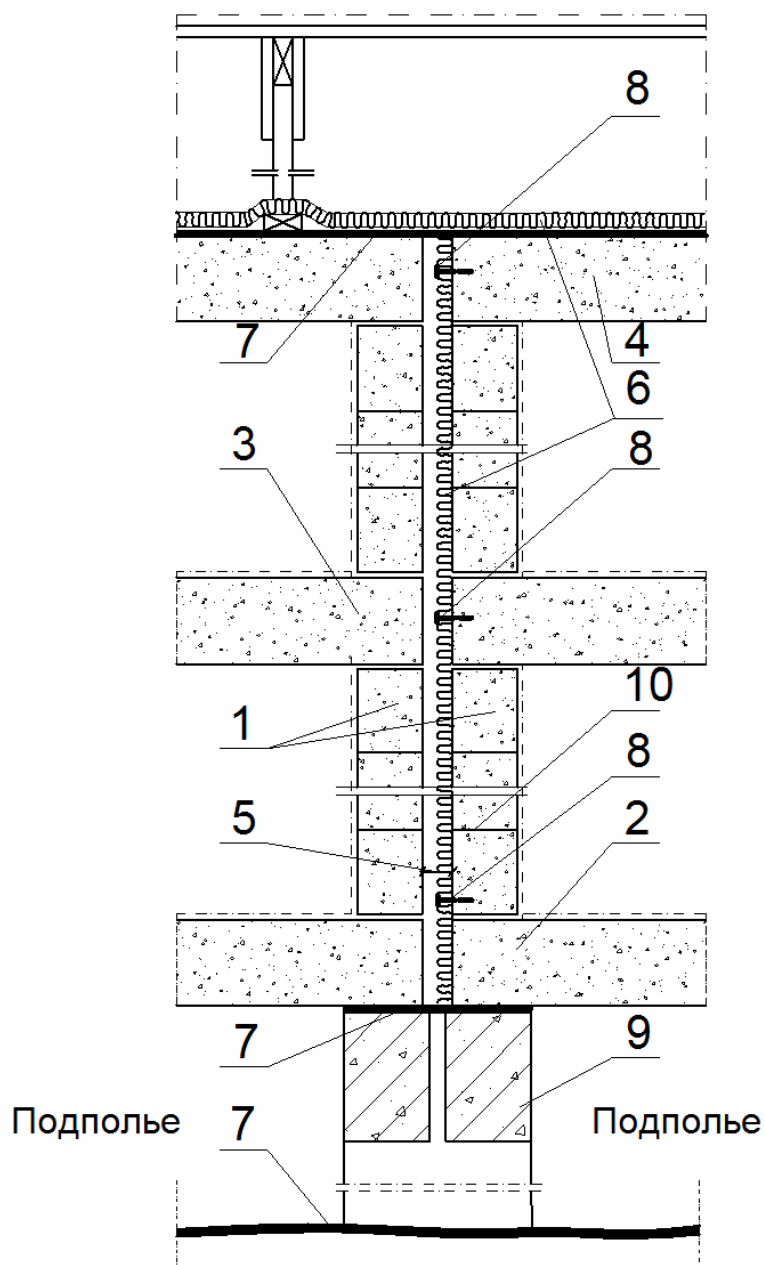


б) Стена на клею из блоков Н+Н
размером 250*600*250 мм

- 1 - Мелкие газобетонные блоки Н+Н;
2 - Доборные газобетонные блоки Н+Н;
3 - Перемычки;
4 - Перекрытия.

- 5 - Раствор М35;
6 - Клей для блоков Н+Н.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Внутренние несущие стены из газобетонных блоков	Стадия	Лист
ГИП	Пинскер В.А.							Листов
Исполнит.	Куликова Н.О.							4.12
Исполнит.							Центр ячеистых бетонов	



- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 - Мелкие газобетонные блоки Н+Н; | 6 - Минераловатные плиты 50 мм; |
| 2 - Надподпольное газобетонные перекрытие Н+Н; | 7 - Гидроизоляция; |
| 3 - Междуетажное газобетонное перекрытие Н+Н; | 8 - Гвоздь 5*150; |
| 4 - Чердачное газобетонное перекрытие Н+Н; | 9 - Рандбалка; |
| 5 - Зазор 60-90 мм; | 10 - Клей для блоков Н+Н. |

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Н+Н Автоклавный газобетон		
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Межблоксекционная (межтаунхаузная) внутренняя несущая стена из мелких газобетонных блоков	Стадия	Лист
ГИП	Пинскер В.А.							Листов
Исполнит.	Куликова Н.О.							4.13
Исполнит.							Центр ячеистых бетонов	

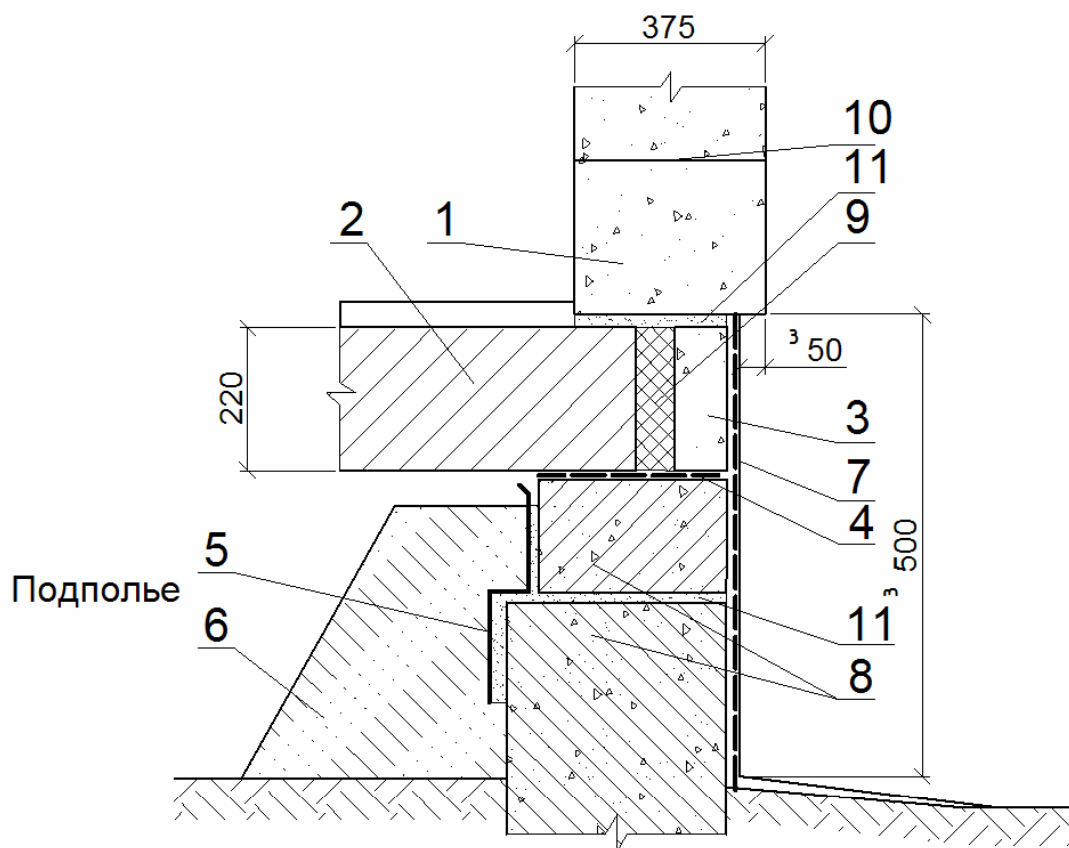
4.3.3. Фундаментно – цокольная часть

Кладка наружных стен проводится по цоколю здания высотой не менее 500 мм (от уровня отсыпки) (лист 4.14, 4.15, 4.16).

Стены из газобетонных блоков и примыкающие к ним перекрытия должны быть гидроизолированы от капиллярного подсоса воды со стороны тяжелого бетона и кирпича (листы 4.14, 4.15).

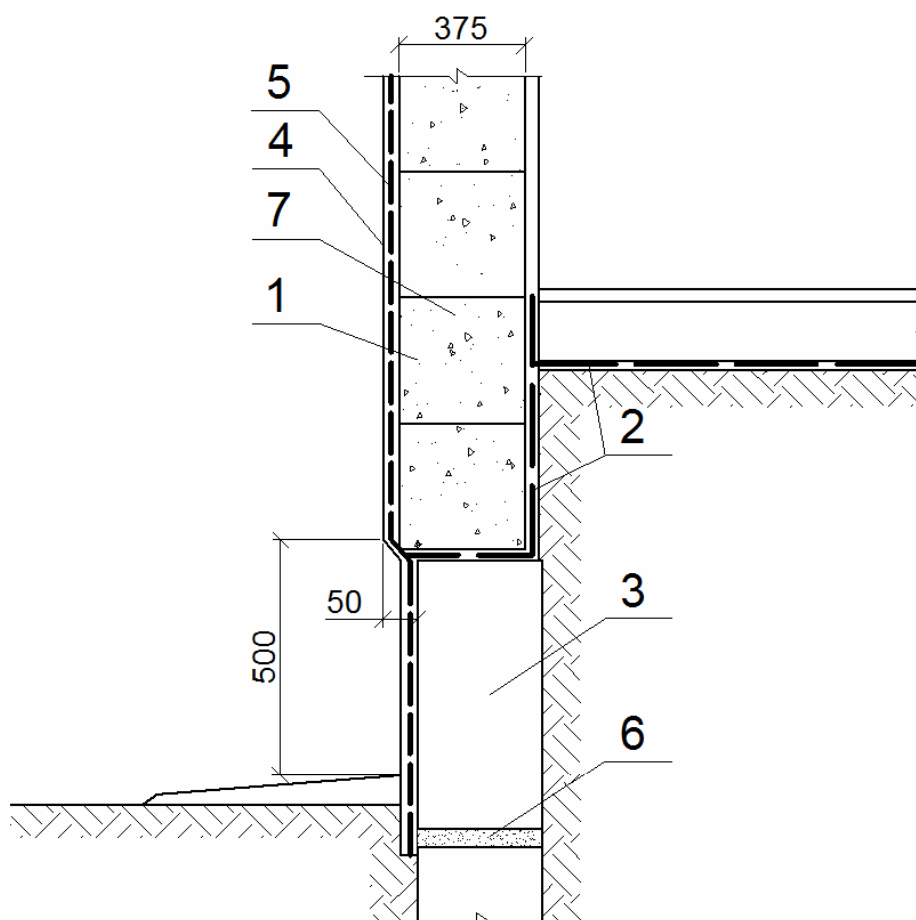
Наружные стены из мелких газобетонных блоков с целью защиты от увлажнения рекомендуется выполнять со свесом по отношению к нулевой части здания не менее чем на 50 мм (листы 4.14, 4.15, 4.16).





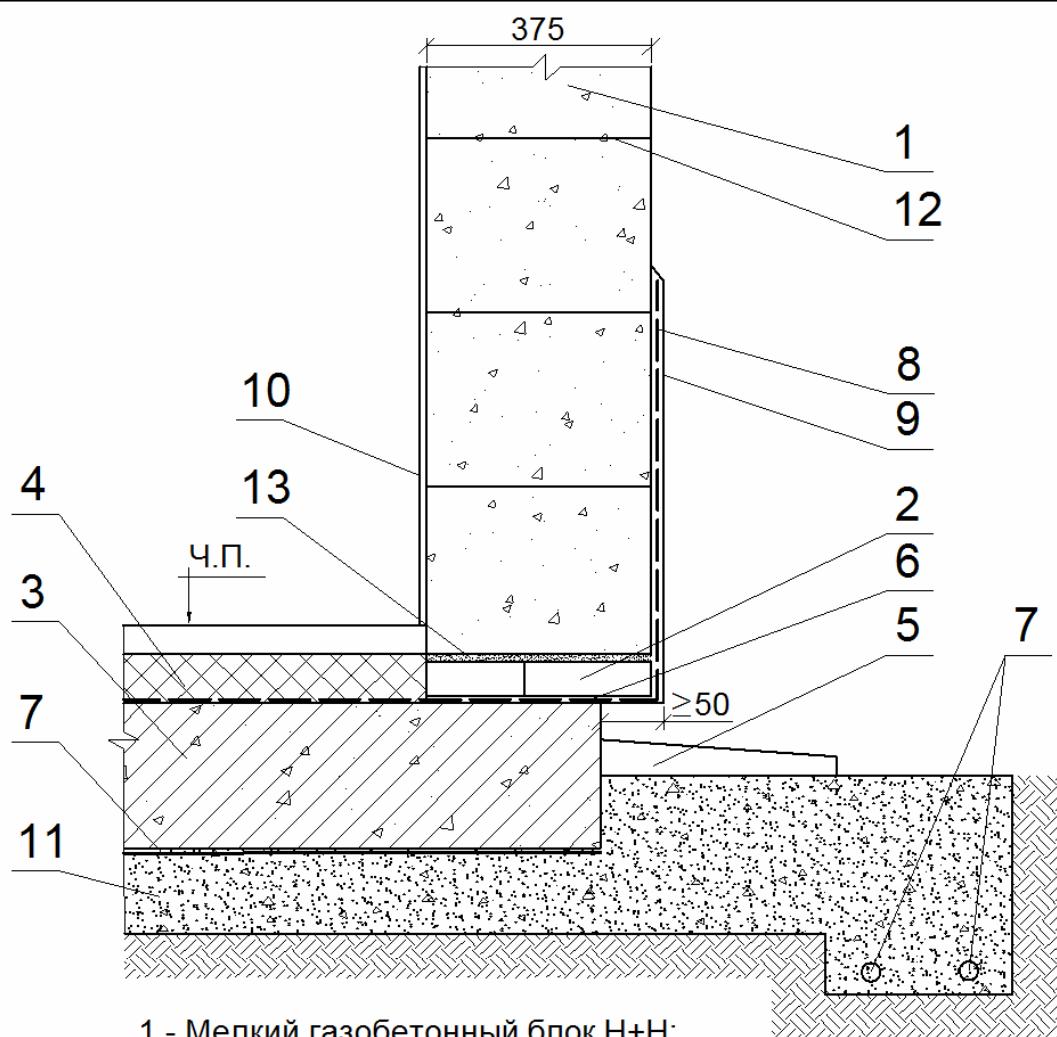
- 1 - Мелкий газобетонный блок Н+Н;
- 2 - Железобетонная плита перекрытия;
- 3 - Доборный газобетонный блок Н+Н;
- 4 - Гидроизоляция;
- 5 - Пергамин;
- 6 - Шлак, песок, газобетонный щебень;
- 7 - Штукатурка по сетке;
- 8 - Бетонный блок;
- 9 - Минеральная вата ;
- 10 - Клей для блоков Н+Н;
- 11 - Раствор М35.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Устройство цоколя при железобетонном перекрытии	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Пинскер В.А.							4.14	
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.									



- 1 - Мелкий газобетонный блок Н+Н;
 2 - Гидроизоляция;
 3 - Фундаментный блок;
 4 - Штукатурка по сетке;
 5 - Сетка;
 6 - Раствор М35;
 7 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Схема гидроизоляции стен из мелких газобетонных блоков при устройстве пола по насыпному грунту	Стадия	Лист	Листов
								4.15	
ГИП	Пинскер В.А.								
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.									



- 1 - Мелкий газобетонный блок Н+Н;
 2 - Кирпич;
 3 - Плоская фундаментная железобетонная плита;
 4 - Теплоизоляция;
 5 - Отмостка;
 6 - Гидроизоляция;
 7 - Дренажная трубка;
 8 - Штукатурка по сетке;
 9 - Гидроизоляция по штукатурке;
 10 - Гипсокартон;
 11 - Газобетонный щебень с уплотнением;
 12 - Клей для блоков Н+Н;
 13 - Раствор М35.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата			
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Устройство цоколя по плитному фундаменту	Стадия	Лист
ГИП	Пинскер В.А.							4.16
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов	
Исполнит.								

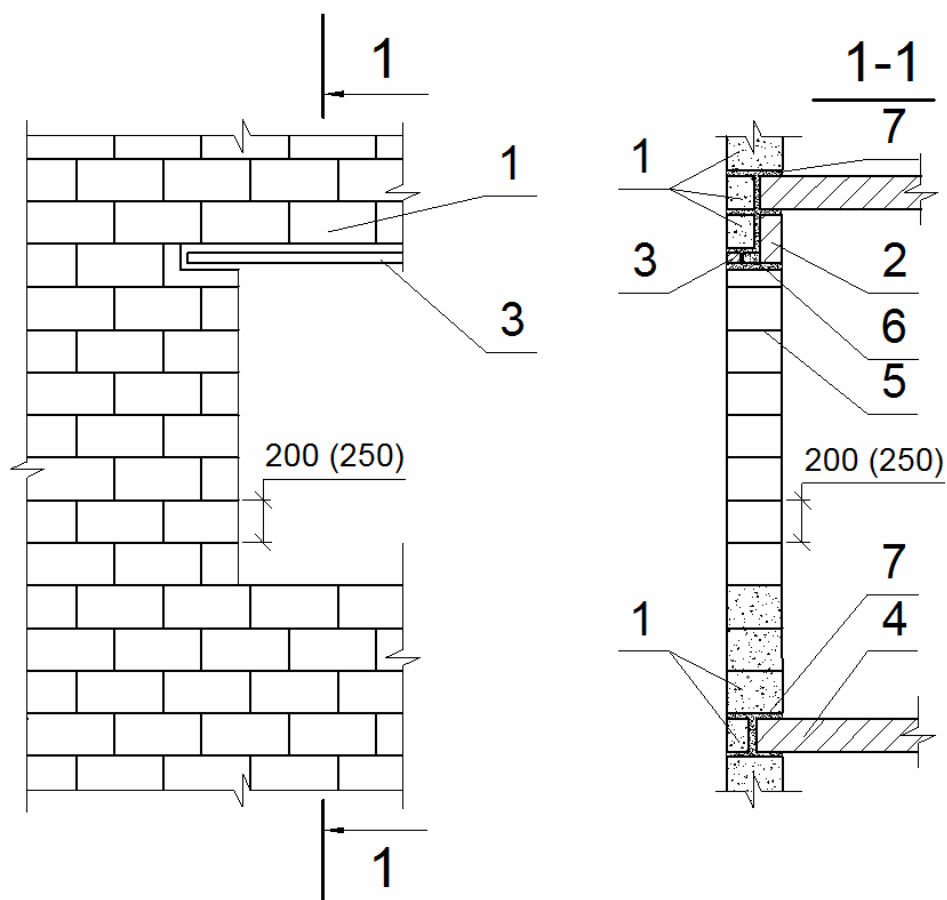
4.3.4. Оконные и дверные проемы

Схемы устройства оконных и дверных проемов во внутренних и наружных стенах зависят от применяемых перемычек (несущие, ненесущие), их узлов опирания на стены. На листах 4.17, 4.18 приведены примеры устройства проемов с несущими и ненесущими перемычками. При установке оконных и дверных коробок их крепят к стенам с помощью гвоздей или винтовых анкеров.

Зазоры между поверхностью стены и коробкой заделывают минплитой или полиуретановой пеной.

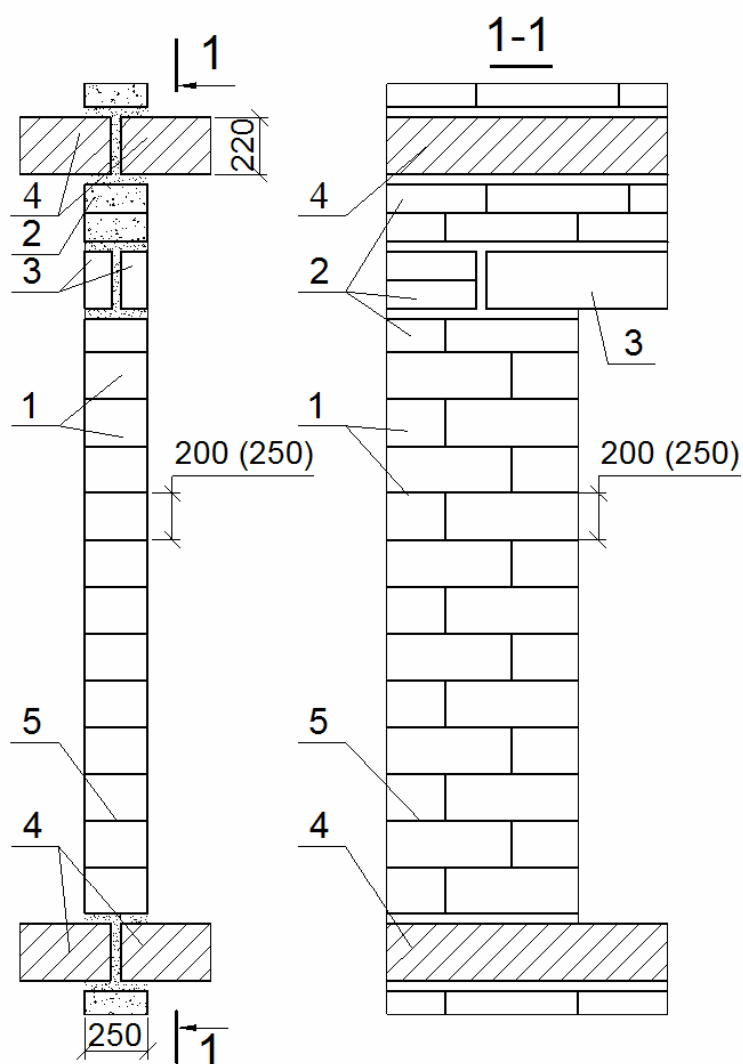
Откос штукатурят, наружная подоконная часть защищается сливом из кровельной стали. Изнутри устанавливается подоконная доска.





- 1 - Мелкий газобетонный блок Н+Н;
 2 - Перемычка железобетонная несущая;
 3 - Рядовая самонесущая железобетонная перемычка;
 4 - Бетонное перекрытие;
 5 - Клей для блоков Н+Н;
 6 - Минеральная плита;
 7 - Раствор М35.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Н+Н Автоклавный газобетон		
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Устройство оконного проема в один блок в несущей наружной стене из блоков Н+Н	Стадия	Лист
ГИП	Пинскер В.А.							Листов
Исполнит.	Куликова Н.О.					Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.								



- 1 - Мелкие газобетонные блоки Н+Н;
 2 - Доборные газобетонные блоки Н+Н;
 3 - Перемычки;
 4 - Перекрытия;
 5 - Клей для блоков Н+Н;
 6 - Раствор М35.

						Н+Н Автоклавный газобетон				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Устройство дверного проема во внутренней несущей стене из газобетонных блоков		Стадия	Лист	Листов
								4.18		
ГИП	Пинскер В.А.							Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.	Куликова Н.О.									
Исполнит.										

4.3.5. Газобетонные плиты междуэтажных перекрытий и чердачных покрытий

Междуэтажные газобетонные плиты перекрытий изготавливаются из автоклавного газобетона класса по прочности на сжатие (AAC 3,5 по EN 12602:2008) B3,5 марки по плотности D500. Плиты изготавливаются по резательной технологии, номенклатура плит перекрытий и покрытий приведена в [таблице 2.2](#).

В многоэтажных домах расчетная полезная нагрузка на плиты перекрытия принимается 4 кПа (кН/м^2), в малоэтажных (односемейных) расчетная нагрузка допускается 3,2 кПа (кН/м^2). На чердачные плиты перекрытия и покрытия, включая перекрытия под мансардами, расчетная нагрузка принимается 3,2 кПа (кН/м^2).

Расчет перекрытий и покрытий производится на прочность, жесткость и раскрытие трещин по нормам проектирования конструкций из ячеистых бетонов или СТО 501-52-01-2007 «Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации». Требования к допускаемым величинам прогибов и ширина раскрытия трещин приведены в [п. 2.2](#).

Газобетонные плиты перекрытия и покрытия могут опираться на внутренние и наружные стены. Узлы их опирания на стены (их армирование) приведены ниже в [п. 4.3.8](#). Схемы конструкций домов с междуэтажными и чердачными перекрытиями и покрытиями из газобетонных плит приведены на рисунке 4.5.

Монтаж плит осуществляется с помощью механических захватов.

Надподвальные и надподпольные перекрытия (входящие в конструкции нулевого цикла) могут иметь такую же несущую часть, как и междуэтажные перекрытия.



В отличие от междуэтажных, к ним не предъявляются требования по звукоизоляции, как от ударного, так и от воздушного шума (если подвал не предназначен для досуговых помещений).

Требования к ним по предельным (длительным) прогибам, которые назначаются исходя из эстетических требований к потолкам, могут быть ослаблены до $1/150$ части пролета вместо $1/200$ – для междуэтажных и чердачных перекрытий (с учетом собственного веса).

Надподвальные и надподпольные перекрытия должны быть дополнительно утеплены с таким расчетом, чтобы температурный перепад между температурой воздуха жилых комнат и поверхностью пола не превышал 2°C , или чтобы температура пола не была ниже 18°C . В случае устройства подогреваемых полов, где теплоноситель подается в пространство пола, дополнительная теплоизоляция не требуется.

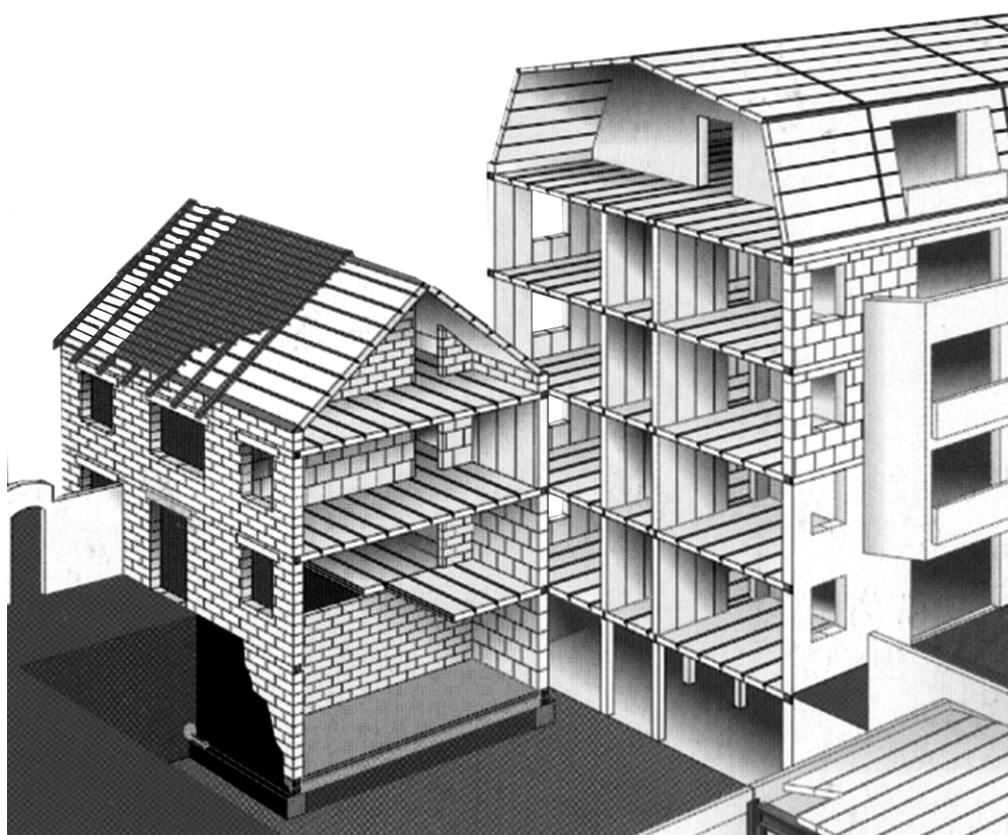


Рисунок 4.5 – Схемы домов с мансардными и газобетонными перекрытиями (настилами)

4.3.6. Перемычки газобетонные, железобетонные, деревянные

Газобетонные, железобетонные и деревянные перемычки применяются для перекрытия оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах из газобетонных блоков.

Перемычки могут быть несущими и ненесущими. Ненесущие, - газобетонные и железобетонные, перемычки (лист 4.19) армируются конструктивно. Несущие перемычки армируются расчетной рабочей арматурой в растянутой зоне. Рассчитываются они на прочность по изгибающему моменту, поперечной силе, на опорный срез и прогиб. Железобетонные перемычки рассчитываются по СНиП 52-01-2003, газобетонные перемычки рассчитываются по СТО 501-52-2007, деревянные по СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции».



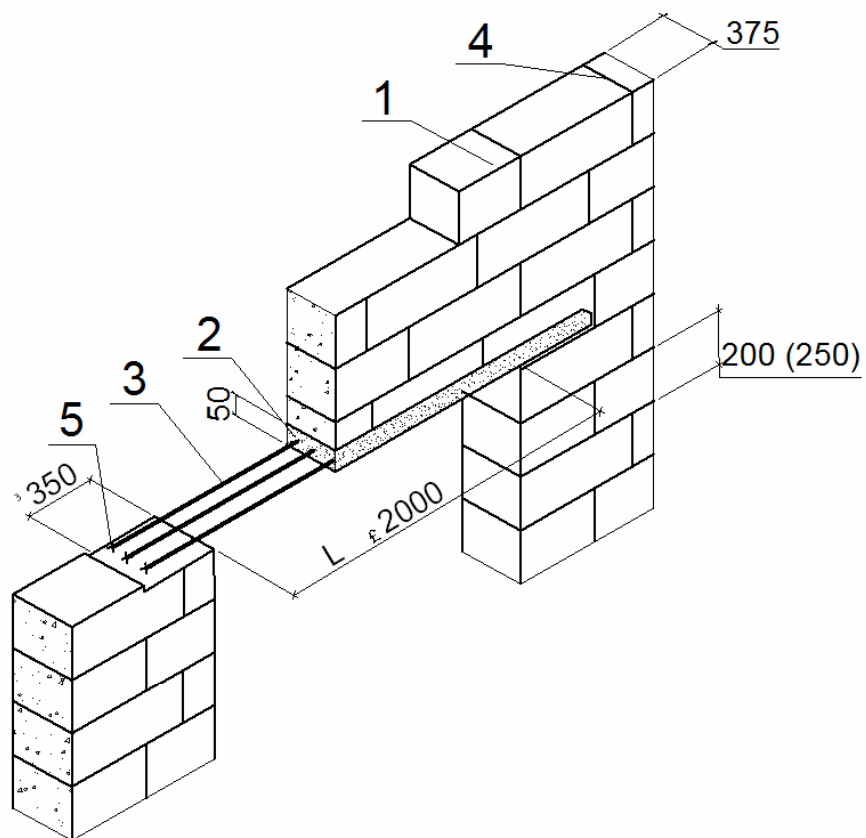
Технические требования к номенклатуре железобетонных перемычек и их номенклатура приведены в ГОСТ 948 «Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами».

Номенклатура газобетонных перемычек приведена в **таблице 2.2**.

Перемычки должны иметь отпускную влажность, соответствующую смежным стеновым элементам (деревянная – не более 20 % по массе).

Размеры деревянных перемычек определяются на основании расчетов, выполненных по СНиП II-25-80.

Глубина опирания не должна быть менее 120 мм.



- 1 - Мелкие газобетонные блоки Н+Н;
 2 - Цементно-песчаный раствор класса В10;
 3 - Арматурные стержни Ø12 мм А III;
 4 - Клей для блоков Н+Н;
 5 - Фиксаторы защитного слоя 20 мм.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Расположение монолитной перемычки	Стадия	Лист	Листов
								4.19	
ГИП	Пинскер В.А.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.	Куликова Н.О.								
Исполнит.									

4.3.7. Мансарды и террасы

Схема домов с мансардными и газобетонными перекрытиями (настилами) приведены на рисунке 4.5.

Мансардные перекрытия рекомендуется опирать на внутренние поперечные стены и торцевую несущую стену. Глубина опирания на торцевую стену должна быть не менее 120 мм, если по эстетическим соображениям торцы газобетонных мансардных плит не выводятся на боковой фасад (согласно «Рекомендациям по применению мелких стеновых блоков из ячеистых бетонов». М., 1992).



Если крыша мансарды наклонная распорная (рисунок 4.5), то в шов между торцами настилов перекрытий следует укладывать стрежни-затяжки диаметром 16-20 мм из горячекатаной стали и крепить их к мауэрлату (обвязочной балке мансардного перекрытия), рассчитанному на восприятие распорных усилий (лист 4.20).



Расчетная по прочности нагрузка на мансардное перекрытие принимается равной 3 кПа без учета собственного веса настила, причем временная нагрузка составляет 1,95 кПа.

Расчетные нагрузки по жесткости (длительные) сверх нормативного значения веса перегородок (0,5 кПа), пола и настила принимают равной 0,3 кПа. При этом полный длительный прогиб при наличии в подмансардном этаже перегородок не должны превышать 1/150 пролета (в свету) и при их отсутствии – 1/200.

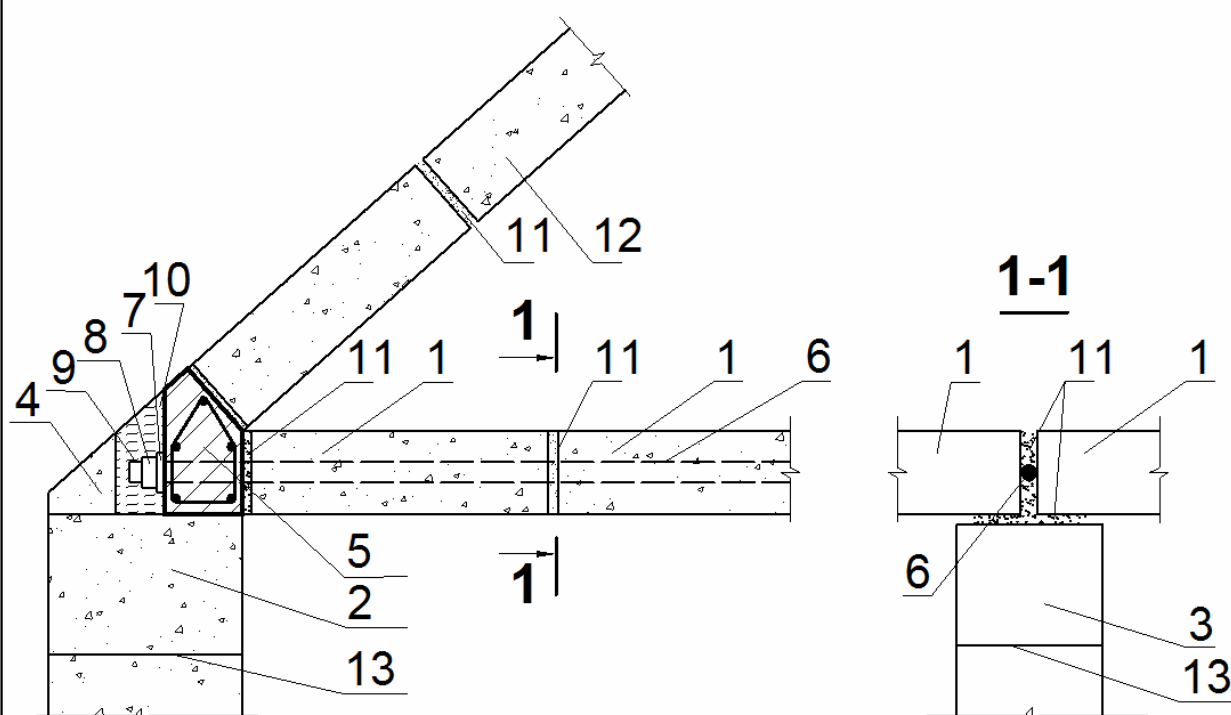
Звукоизоляцию от ударного шума обеспечивают прокладкой под линолеумом или паркетом слоя пенопласта толщиной не менее 5 мм.

Звукоизоляция от воздушного шума не нормируется.

Террасы могут быть построены из мелких газобетонных блоков, уложенных через слой гидроизоляции на фундамент дома и утрамбованную песчаную (шлаковую, газобетонощевневую) подушку (лист 4.21). Такая терраса считается «теплой».

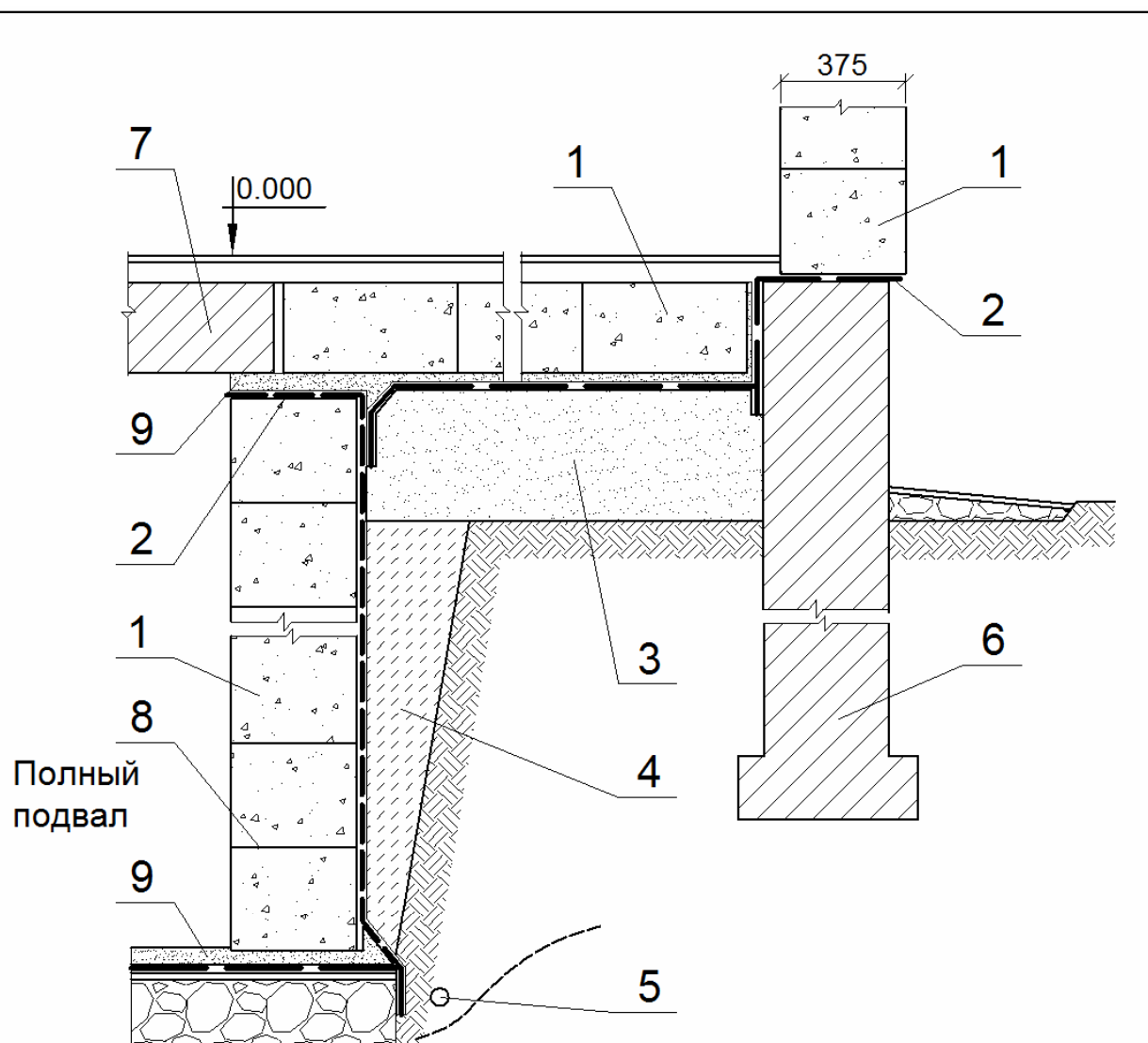
Вариант «холодной» террасы представлен на листе 4.22, где монолитный армированный бетон укладывается по уплотненному основанию (песок, шлак), а сверху наклеивается керамическая (метлахская) напольная плитка или плитка из природного (или искусственного) камня.

Нагрузки от снега принимаются по СНиП 2.01.07-85.



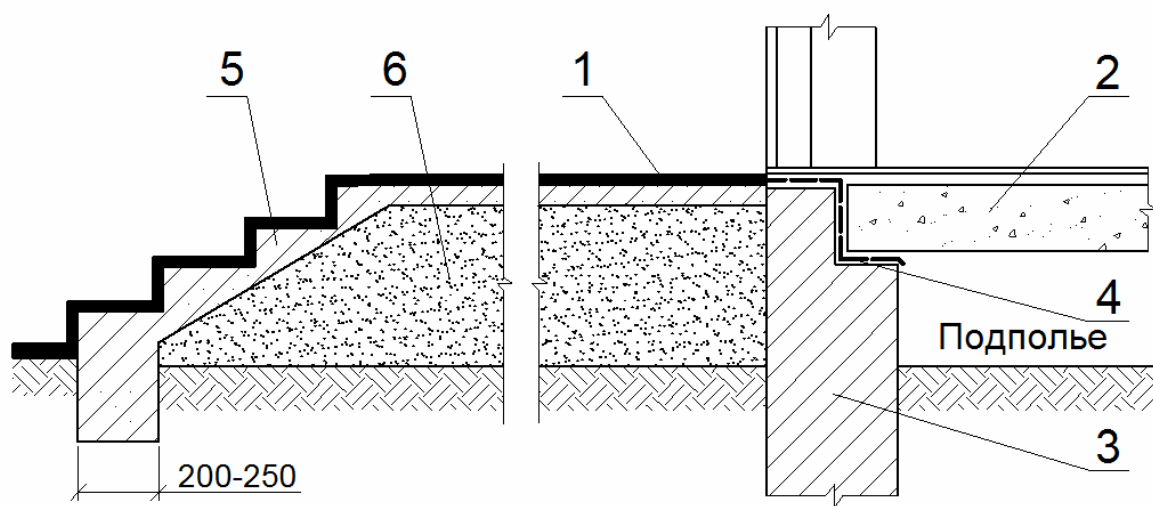
- 1 - Газобетонное мансардное перекрытие;
- 2 - Газобетонные блоки Н+Н наружной стены;
- 3 - Газобетонные блоки Н+Н внутренней стены;
- 4 - Доборный газобетонный блок Н+Н D5 00;
- 5 - Железобетонная обвязка В15;
- 6 - Затяжка Ø16-20 АІ (А240);
- 7 - Шайба 100*100*12;
- 8 - Гайка;
- 9 - Наружный конец затяжки;
- 10 - Строительная пена;
- 11 - Раствор М100;
- 12 - Крыша;
- 13 - Клей для блоков Н+Н.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Примыкание мансардного перекрытия к обвязочной балке (мауэрлату)	Стадия	Лист
Руководит.	Вылегжанин В.П.							Листов
ГИП	Пинскер В.А.							4.20
Исполнит.	Куликова Н.О.						Центр ячеистых бетонов	
Исполнит.								



- 1 - Мелкий газобетонный блок Н+Н;
 2 - Гидроизоляция;
 3 - Подсыпка (песок, утрамбованный шлак);
 4 - Глиняный замок;
 5 - Дренажная трубка;
 6 - Бутобетонный фундамент (возможен из газобетонного «изюма»);
 7 - Надподвальное перекрытие;
 8 - Клей для блоков Н+Н;
 9 - Раствор М35.

						Н+Н Автоклавный газобетон		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Терраса из газобетонных блоков	Стадия	Лист
Руководит.	Вылегжанин В.П.							Листов
ГИП	Пинскер В.А.						4.21	
Исполнит.	Куликова Н.О.					Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.								



- 1 - Керамическая плитка;
- 2 - Газобетонное перекрытие;
- 3 - Фундамент (возможен из газобетонного «изюма»);
- 4 - Гидроизоляция;
- 5 - Монолитный бетон;
- 6 - Песчаная (газощепневая) подсыпка.

						Н+Н Автоклавный газобетон			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата				
Руководит.	Вылегжанин В.П.					Терраса из монолитного бетона	Стадия	Лист	Листов
								4.22	
ГИП	Пинскер В.А.						Центр ячеистых бетонов		
Исполнит.	Куликова Н.О.								
Исполнит.									