



Руководство пользователя

2009

Содержание

- **Раздел 1** Общие сведения
 - 1.1. Что нужно знать о газобетоне
 - 1.2. Выбор толщины стены
 - 1.3. Мифы о газобетоне
 -
- **Раздел 2** Продукция AEROC
 -
- **Раздел 3** Данные для проектирования
 - 3.1. Общие данные
 - 3.2. Прочностные характеристики
 - 3.3. Теплотехнические характеристики
 - 3.4. Дополнительные сведения
 -
- **Раздел 4** Порядок работ с газобетонными блоками AEROC
 - 4.1. Доставка и хранение
 - 4.2. Кладка первого ряда
 - 4.3. Клей
 - 4.4. Очередные ряды кладки
 - 4.5. Перекрытие проемов
 - 4.6. Перегородки
 - 4.7. Армирование
 -
- **Раздел 5** Наружная отделка стен из газобетонных блоков AEROC
 -
- **Раздел 6** Области применения
 -
- **Раздел 7** Узлы

Газобетон – материал с уникальными характеристиками:

- Его прочности достаточно для возведения стен трехэтажного дома.
- Он лучший теплоизолятор, чем дерево.
- Крупный формат блоков – это высокая скорость работы и ровность кладки.

1.1. ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ О ГАЗОБЕТОНЕ:

AEROC и микроклимат / Стена из газобетонных блоков AEROC – наиболее комфортная из существующих

Микроклимат в помещении зависит от множества факторов. Большой вклад в здоровую атмосферу вносит материал, из которого построены стены.

Для обеспечения комфорта стена должна обладать рядом свойств.

- Быть «теплой» на ощупь (это достигается низкой теплопроводностью и высоким сопротивлением теплопередаче);

- Обладать низкой воздухопроницаемостью (непродуваемость обеспечивается цельностью стены и постоянством ее формы);

- Обладать достаточной паропроницаемостью, так называемой способностью «дышать»;

- Быть теплоинерционной – чтобы помещение не раскалялось сразу после восхода и не вымерзло после заката (как в щитовых домиках с легким утеплителем).

AEROC и безопасность / Стена из газобетонных блоков AEROC наиболее защищена от известных рисков

Безопасность – термин, который в современном мире трактуется очень широко. Безопасность – это защищенность от угроз и рисков.

Стены из блоков AEROC способствуют защищенности.

- Однослойная стена – наименее подвержена риску случайного или сознательного повреждения. Однослойная стена – является залогом отсутствия скрытых дефектов, возникающих

при укладке утеплителя, установке пароизоляции, при монтаже несущего каркаса или вследствие коррозии рабочей арматуры...

- AEROC – это 100 % минеральный материал, поэтому он негорюч и огнестоек.

- AEROC – это камень, он биостоек (не поражается грибами, насекомыми и другими организмами), не разрушается под действием УФ-излучения и др. атмосферных факторов.

AEROC и производство работ / Стена из газобетона AEROC – наиболее технологичная стена

При производстве работ большую роль играет обрабатываемость стенового материала и возможность при выборе архитектурных решений не

привязываться к модульному размеру изделий.

- Блоки AEROC обрабатываются простейшим ручным инструментом;

- Изделия нестандартных форм и размеров получаются при помощи простой ручной ножовки;

- 1 м² стены возводится одним человеком за 15 – 20 мин.

AEROC и экология / Газобетон АЭРОК – самый дружелюбный строительный материал

Строительство дома из блоков AEROC наносит минимальный ущерб окружающей среде. Гораздо меньший, чем строительство деревянного, кирпичного или каркасного.

- Чтобы построить бревенчатый дом площадью 100 кв.м нужно вырубить 0,1 га соснового леса.
- Чтобы построить такой же дом из кирпича,

нужно выкопать более 100 тонн глины и потратить десятки мегаватт энергии на обжиг сырья.

- В производстве каркасного дома значительную долю занимают синтетические полимеры.
- Для строительства дома из блоков AEROC площадью 100 кв.м достаточно 15 тонн минерального сырья и нескольких мегаватт для его обработки.

AEROC и несущая способность / Блоки AEROC – оптимальный материал для частного строительства

Несущая способность стены зависит от прочности входящих в ее состав материалов и от способа ее нагружения.

- Несущая способность кладки из блоков AEROC достаточна для возведения зданий высотой 3 – 5 этажей (требует проверки расчётом);
- Клеевая смесь AEROC позволяет наи-

более полно использовать достоинства блоков AEROC при кладке.

- Несущая способность кладки из блоков AEROC позволяет строить самые тонкие однослойные стены с достаточными теплозащитными свойствами.

1.2. ВЫБОР ТОЛЩИНЫ СТЕНЫ

В последнее десятилетие широкое распространение получила идея, что любой дом надо бы «утеплить». То есть – сначала построить стены, а потом, дополнительно, чем-нибудь их еще и дополнить, для «теплоизоляции».

Мы предлагаем вам материал для однослойной стены.

И мы утверждаем, что идея о необходимости тотального «доутепления» ошибочна.

Обоснуем это утверждение в двух словах.

Первое. Задача утепления – снизить затраты на отопление. Комфортность проживания обеспечивается стеной в один – полтора кирпича или 120 – 150 мм газобетона плотностью 400–500 кг/м³. Это важно понять. Утепление – вопрос экономической целесообраз-

Плотность блоков AEROC EcoTerm – меньше 400 кг/м³. Их теплопроводность в сухом состоянии составляет менее 0,1 Вт/м °С. В реальных условиях эксплуатации, через год-два после окончания строительства, когда все материалы в здании подсохнут и приобретут установившуюся влажность, теплопроводность кладки составит примерно 0,11 – 0,12 Вт/м °С.

Т.е. сопротивление теплопередаче (R₀) наружной стены из блоков (даже без учета отделочных покрытий) составит 2,9 м² °С/Вт для блоков EcoTerm 300 и 3,6 м² °С/Вт для блоков EcoTerm 375.

ности. Ни больше, ни меньше. Окупаемость вложений в утепление построенной «коробки» должна быть подтверждена экономическим расчетом.

Второе. Теплопроводность материалов в первую очередь зависит от их плотности и почти линейно изменяется в диапазоне 200–1000 кг/м³. Дальнейшее уменьшение плотности утеплителей снижает их теплопроводность незначительно (с 0,05 до 0,03 Вт/м.К). Поэтому нужно понимать – чем легче материал несущих стен, тем меньшая его толщина обеспечит достаточность тепловой защиты.

1.3. МИФЫ О ГАЗОБЕТОНЕ

Миф первый – «кладка блоков на клею дороже, чем на цементном растворе»

Ну, это не столько даже миф, сколько простое заблуждение, проистекающее от лени. Ленисто потратить пару минут на сравнительный расчет.

Давайте разберем «простоту и дешевизну» кладки на раствор.

Сначала по поводу простоты кладки на раствор по сравнению с клеем:

- возможно, для «строителей», чья юность прошла в студенческих стройотрядах, да и просто для поживших изрядно каменщиков – кладка на раствор привычней. И переучивание для работы с тонкослойным клеем потребует от них некоторых затрат сил и времени;

- но от человека начинающего «с нуля», равно как и для потратившего время на переобучение, кладка на клею требует меньших затрат времени и сил. Снижение трудозатрат при укладке блоков на клей (по сравнению с кладкой на растворе) существует объективно, что нашло отражение даже в снижении сметных расценок на такую кладку.

Теперь о дешевизне раствора в сравнении с клеем.

Кладка на тонкослойные «мастики» и «клея» еще в 80-е годы рассматривалась как способ снизить расход вяжущего при кладочных работах.

При этом «волшебных» утеплителей не бывает. Газобетон плотностью 400 кг/м³ и толщиной 300 мм обладает таким же термическим сопротивлением как 100–150 мм минваты или вспененных полимеров. Стена из легкого (до 500 кг/м³) бетона толщиной 30–40 см совершенно самодостаточна. Утеплять ее имеет смысл только в стремлении довести свой дом до состояния энергопассивности, которое потребует в первую очередь совершенствования инженерных систем, а не тупого наращивания «тепловой брони».

Расход ц/п раствора (толщина шва 10-12 мм) в 5-6 раз больше, чем расход клея.

При том, что клей для газобетона – это одна из самых дешевых сухих строительных смесей.

Клей стоит примерно в 2 раза дороже простой цементно-песчаной смеси при в 5-6 раз меньшем расходе.

Использовать тонкослойный клей для кладки газобетонных блоков следует всегда. Для повышения экономической, теплотехнической и прочностной характеристик кладки.

Миф второй – «Для большого дома нужен плотный бетон. Для двух-трехэтажного дома недостаточно плотности 400, а нужен газобетон поплотнее, с плотностью не меньше 500-600 килограмм на кубометр.

Говорить о плотности материала кладки имеет смысл в связи с ее теплотехническими характеристиками. И только.

Поскольку от плотности бетона блоков напрямую зависит их теплопроводность. От плотности значительно зависит также тепловая инерция стен.

Но их несущая способность зависит только от прочности. А прочность и плотность не зависят друг от друга напрямую.

Прочность бетона блоков (а через нее и несущая способность кладки) зависит от множества факторов: и от качества сырьевых материалов, и от тщательности их подготовки, и от режимов об-

работки уже отформованного бетона и, в качестве лишь одного из параметров, от плотности.

Поэтому, задумываясь о прочностных характеристиках стен будущего дома, надо вспоминать о прочности бетона, а не о его плотности.

Приведем простой пример:

Допустим, для вашего строительства в проекте указана необходимая прочность кладочных материалов; и допустим, что для блоков назначен класс по прочности при сжатии B2,5 (такая прочность редко нужна для индивидуального малоэтажного строительства, как правило такой прочности достаточно для несущих стен 4-5 этажного многоквартирного дома).

Что вы обнаружите, начав поиски блоков с такой прочностью на рынке Санкт-Петербурга? Вы обнаружите привезенные из центральных областей России блоки с характеристиками D500 B2,5 и D600 B2,5, в меньшем количестве будут присутствовать блоки D600 B2,5 белорусского и эстонского производств. Вероятно, что вы сможете найти блоки из ячеистого бетона неавтоклавнового твердения с характеристиками D800 B2,5.

При этом основная продукция завода AEROC в Санкт-Петербурге – это стеновые блоки с маркой по средней плотности D400 (фактическая плотность около 400 кг/м^3) и классом по прочности при сжатии B2,5 (средняя прочность камня 35 кгс/см^2).

Теперь подведем итог:

Несущая способность кладки зависит от прочности блоков.

Прочность блоков и их плотность – совершенно разные характеристики.

Выяснять их нужно по отдельности.

Миф третий – «газобетон боится воды»

Единственный аргумент в поддержку этого мифа – высокая скорость водопоглощения негидрофобизированных силикатных материалов. Грубо говоря – метод оценки по принципу «тонет/не тонет».

Начнем с того, что критерий «тонет/не тонет» не годится для определения пригодности материала для строительства. Кирпич тонет быстро, минвата тонет чуть медленнее, а вспененные пластики, как правило, не тонут вообще. Но эта ин-

формация никак не поможет нам определиться с выбором материала для строительства.

Тонет... ха!.. утопить газобетонный кубик не так-то просто. Время сохранения образца бетона «на плаву» не зависит напрямую ни от способа образования пор, ни от способа твердения, и, что важнее, практически никак не влияет на эксплуатационные характеристики материалов.

Влажность стенового материала, закрытого от атмосферных осадков, зависит от трех факторов: сезонность эксплуатации помещения, конструкция стены и сорбционная способность самого материала.

Для дачных домов, эксплуатирующихся зимой от случая к случаю, фактическая влажность материала стены вообще не имеет практического значения. Почти любой минеральный материал, закрытый от осадков исправной крышей, будет при такой эксплуатации практически вечным.

Для постоянно эксплуатирующихся домов важна правильная конструкция стены – такое устройство стенового «пирога», при котором паропроницаемость материалов стены возрастает по мере продвижения от внутренних слоев к наружным (это требование особенно касается наружной отделки, которая не должна движению паров из помещения в сторону улицы).

И третье – сорбционная влажность материала (которая никоим образом не связана с водопоглощением и не проверяется методом «тонет/не тонет»). Сорбционная влажность различных ячеистых бетонов обычно мало различается от образца к образцу и составляет около 5% по массе при относительной влажности воздуха 60% и 6-8% по массе при относительной влажности воздуха 90-95%.

Это означает, что чем ячеистый бетон менее плотный, тем меньше воды он содержит. Так, стена толщиной 250 мм из газобетона плотностью 400 кг/м^3 будет содержать в среднем 5 кг воды в одном кв.м, такая же стена из пенобетона плотностью 600 кг/м^3 будет содержать воды уже 7,5 кг/м², как и стена из щелевого кирпича (плотность 1400 кг/м^3 , влажность 2%).

Впрочем, разным ипостасям мифа о водобоязни ячеистых бетонов, поскольку он многолик,

посвящены и две следующих «развенчательных» главы.

Миф четвертый – «газобетон гигроскопичен и накапливает влагу, он не подходит для стен влажных помещений»

Гигроскопичность (способность абсорбировать пары воды из воздуха) – это и есть та самая сорбционная влажность, о которой несколько слов было сказано в предыдущей рубрике.

Да, про газобетон можно сказать, что он гигроскопичен. За несколько месяцев стояния в тумане ячеистобетонная конструкция может набрать воды около 10% от своего веса. Примерно такой и оказывается к весне влажность стен не отапливаемых зданий, зимовавших в условиях приморской влажной зимы. Потом, к маю-июню, влажность стен постепенно снижается. Сезонные колебания влажности конструкции, вызванные сорбцией/десорбцией, невелики и не приводят к каким-либо значимым изменениям в материале кладки.

Перегородки, отделяющие душевые и ванные комнаты от других помещений здания, подвергаются периодическому одностороннему воздействию влажного воздуха. Это воздействие также не может привести к сколь-нибудь значимому накоплению влаги в стене. Поэтому внутриквартирные перегородки санузлов и ограждения душевых в спорткомплексах и бассейнах из автоклавного газобетона применяются массово.

Совсем другое дело – наружные ограждения помещений с влажным и мокрым режимами эксплуатации. Применять газобетон в них нужно с большой осторожностью (равно как и любые другие неполнотелые материалы, включая пустотный кирпич и щелевые бетонные блоки). Увлажнение материалов наружных стен отапливаемых помещений лишь частично зависит от их сорбционной влажности (гигроскопичности). Гораздо большее влияние на влажность наружных стен оказывает их конструктивное решение: способ наружной и внутренней отделки, наличие дополнительных включений в состав стены, способ устройства оконных откосов и опирания перекрытий. В общем случае, можно сказать так: для устройства из газобетона наружных стен влажных помещений (парной, на-

пример) нужно предусматривать тщательную пароизоляцию их внутренних поверхностей.

Повторяем:

- гигроскопичность не имеет значения для стен неотапливаемых помещений;
- гигроскопичность не имеет значения для перегородок внутри зданий;
- гигроскопичность не имеет практического значения для наружных стен отапливаемых зданий.

Миф пятый – «здание из ячеистого бетона требует возведения монолитного ленточного фундамента или цокольного этажа из обычного тяжелого бетона, что влечет за собой немалые расходы»

Миф о том, что ячеистобетонный дом предъявляет какие-то особенные требования к фундаменту, не имеет под собой реальных оснований. Хозяйственные постройки из газобетонных блоков на столбчатых фундаментах, обвязанных поверху стальной рамой исправно служат долгие годы. Газобетонная кладка, как и кладка из других штучных материалов должна иметь своим основанием надежный фундамент.

Самая идея о том, что выбором стенового материала можно добиться экономии на фундаментных работах, порочна по своей сути.

Фундамент для жилого дома должен обеспечивать постоянство его формы. Согласитесь, жить в перекошенной бревенчатой избушке и утешать себя тем, что «покосилась, зато не треснула» – не самая радужная перспектива. Фундамент в любом случае должен быть неподвижен.

Его неподвижность обеспечивается:

- выбором непучинистого основания для строительства (самый простой и надежный вариант);
- заложением ниже глубины промерзания на пучинистых грунтах, либо устройством утепленного мелкозаглубленного фундамента (для постоянного эксплуатирующихся зданий);
- другими конструктивными мероприятиями.

Нагрузки от собственного веса малоэтажного здания, передаваемые на грунт, столь малы, что практически всегда могут не проверяться расчетом. Исключение могут составлять, разве что дома, возводимые на склонах или на торфяниках. Во всех остальных случаях, что массивный кирпичный, что

легкий каркасный дом потребуют для себя совершенно одинаковых – неподвижных – фундаментов.

Легкая летняя кибитка может эксплуатироваться без фундамента вообще, чему прекрасным подтверждением служат вагончики-бытовки и блок-контейнеры для кочующих рабочих. Фундамент жилого дома должен быть надежен. Выбор материала стен на требования к фундаменту не влияет.

Миф шестой – «газобетонные стены без дополнительного утепления недостаточно теплые»

Наружные стены здания в первую очередь должны обеспечивать санитарно-гигиенический комфорт в помещении. Действующими нормами принято, что такой комфорт будет обеспечен, если в самый лютый мороз перепад температур между внутренней поверхностью наружной стены и внутренним воздухом будет не более 4 градусов.

Для большинства районов Северо-западного и Центрального регионов это требование обеспечивается при сопротивлении стены теплопередаче равном $1,3 - 1,5 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$. А таким сопротивлением теплопередаче обладает кладка из газобетонных блоков толщиной 150 – 200 мм (в зависимости от плотности 400 или $500 \text{ кг}/\text{м}^3$). До недавних пор все панельные «корабли» в Санкт-Петербурге строились с наружными стенами толщиной 240 мм из газобетона марки по средней плотности D600 (примерно $600 \text{ кг}/\text{м}^3$). Сейчас такие же дома по обновленным проектам строятся со стенами толщиной 320 мм (без каких бы то ни было дополнительных утеплителей). При этом такие дома соответствуют действующим строительным нормам и обеспечивают комфортность проживания.

«Теплая» стена – это, прежде всего, стена, обеспечивающая тепловой комфорт. Тепловой комфорт в помещении обеспечивается газобетонной стеной толщиной уже 150 – 200 мм! Именно такой стены достаточно для дачного дома, который в холодный сезон эксплуатируется эпизодически, от случая к случаю. Для двухэтажного дачного дома достаточно кладки из блоков толщиной 200 мм (реже – 250 мм) - как по несущей способности, так и по теплотехническим характеристикам. Дополнительного утепления такой дом не требует.

Миф седьмой – «стена без наружного утепления не отвечает требованиям тепловой защиты»

Сначала несколько слов собственно о требованиях, предъявляемых строительными нормами к наружным стенам жилых зданий, эксплуатируемых постоянно.

Первое требование – обеспечить санитарно-гигиенический комфорт в помещении. Об этом речь шла в предыдущем разделе. Для обеспечения такого комфорта в большинстве районов Центрального и Северо-западного регионов России наружные стены должны обладать сопротивлением теплопередаче равным $1,3 - 1,5 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Таким сопротивлением при плотности бетона блоков $400 \text{ кг}/\text{м}^3$ обладает газобетонная кладка толщиной 150 мм.

Второе требование, предъявляемое нормами к наружным ограждающим конструкциям – содействовать общему снижению расхода энергии на отопление здания.

Для упрощения расчетов, проводимых при проектировании тепловой защиты, введено понятие «нормируемого значения сопротивления теплопередаче» R_{req} , которое принимается по простой табличке в зависимости от продолжительности и интенсивности отопительного периода (так называемые «градусо-сутки отопительного периода» в районе строительства). Для Санкт-Петербурга эта табличка предписывает сопротивление теплопередаче стен жилых зданий равное $3,08 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Эта величина означает, что при постоянном перепаде температур между внутренним и наружным воздухом в $1 \text{ }^\circ\text{C}$ через стену будет проходить тепловой поток плотностью $1/3,08 = 0,325 \text{ Вт}/\text{м}^2$. А при средней за отопительный период разнице температур $22 \text{ }^\circ\text{C}$ плотность теплового потока составит $7,15 \text{ Вт}/\text{м}^2$. За все 220 суток отопительного периода через каждый квадратный метр стены будет потеряно около $37,5 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ тепловой энергии. Для сравнения: через каждый квадратный метр окна теряется почти в 6 раз больше энергии – около $225 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$.

Следующая стадия проектирования тепловой защиты зданий – расчет потребности в тепловой

энергии на отопление здания. Как правило, на этой стадии оказывается, что расчетные значения значительно ниже требуемых (т.е. расчетный расход энергии меньше нормативного). В этом случае (при коммерческом строительстве) понижают уровень теплозащиты отдельных ограждений здания или (в случае, когда заказчику предстоит самому эксплуатировать здание) выбирают экономически оптимальное решение: сэкономить на единовременных вложениях или понадеяться на экономию в процессе эксплуатации. Минимальное значение сопротивления теплопередаче наружных стен жилых зданий, до которого можно снижать тепловую защиту – $1,94 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Таким образом, при новом строительстве в климатических условиях Санкт-Петербурга нормативные документы требуют обеспечить для наружных стен жилых зданий сопротивление теплопередаче на уровне $1,94 - 3,08 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ (СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»).

Теперь о том, какими теплозащитными характеристиками обладает кладка, выполненная из газобетонных блоков.

1. При расчете стены по условиям энергосбережения берем в качестве расчетной среднюю теплопроводность газобетона при эксплуатационной

влажности. Для жилых зданий Санкт-Петербурга и газобетона марки по средней плотности D400 получаем такие значения: расчетная влажность 5%, расчетная теплопроводность $0,117 \text{ Вт}/\text{м } ^\circ\text{C}$ (ГОСТ 31359-2007 «Бетоны ячеистые автклавного твердения»).

2. Коэффициент теплотехнической однородности кладки по полю стены (без учета откосов и зон сопряжения с перекрытиями) примем равным 1. Разные расчетные модели показывают, что при кладке на тонком клеевом шве $2 \pm 1 \text{ мм}$ коэффициент теплотехнической однородности может снижаться до $0,96-0,97$, но лабораторные эксперименты и натурные обследования такого снижения не фиксируют. В любом случае – в инженерных расчетах погрешностью в пределах 5% принято пренебрегать.

3. Теплоизоляция зон сопряжения с перекрытиями и оконных откосов – это отдельные конструктивные мероприятия, с помощью которых можно добиться повышения теплотехнической однородности до величин даже больших единицы.

Теперь по формуле $R = 1/\alpha_{\text{н}} + \delta/\lambda + 1/\alpha_{\text{в}}$ найдем сопротивление теплопередаче газобетонных кладок разных толщин (при плотности газобетона $400 \text{ кг}/\text{м}^3$).

Толщина кладки, мм	Сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
100	1,01
150	1,44
200	1,87
250	2,30
300	2,72
375	3,36
400	3,58

Как видно из таблицы, уже при толщине 250 мм стена из газобетона D400 может удовлетворять требованиям, предъявляемым к стенам жилых зданий из условия снижения расхода энергии на отопление. А при толщинах 300 мм и более может использоваться даже без проверки удельного расхода энергии на отопление.

Итак, однослойная газобетонная стена толщиной более 300 мм совершенно самодостаточна с точки зрения нормативных требований к наружным ограждениям жилых зданий.

Миф восьмой – «без наружного утепления точка росы оказывается в стене»

«Точка росы», а если говорить более четко, то «плоскость возможной конденсации водяных паров», легко может оказаться внутри утепленной снаружи ограждающей конструкции и практически никогда не окажется в толще однослойной стены.

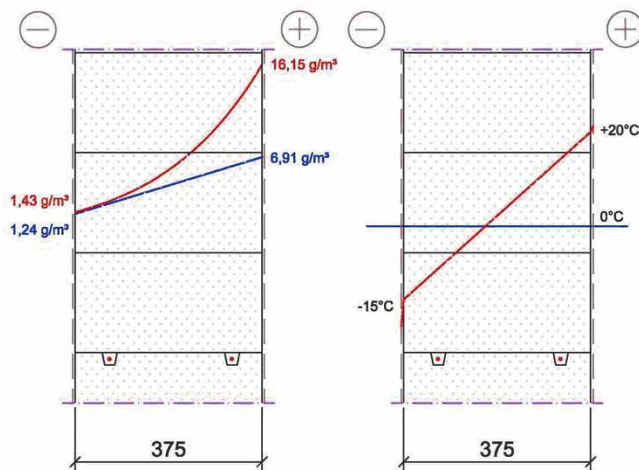
Наоборот, однослойная каменная стена менее подвержена увлажнению, чем стены со слоем наружного утеплителя в пределах 50 – 100 мм.

Дело в том, что плоскость возможной конденсации – это не тот слой стены, температура которого соответствует точке росы воздуха,

находящегося в помещении. Плоскость конденсации – это слой, в котором фактическое парциальное давление водяного пара становится равным парциальному давлению насыщенного пара. При этом следует учитывать сопротивление паропроницанию слоев стены, предшествующих плоскости возможной конденсации. Учитывать сопротивление паропроницанию внутренней штукатурки, обоев и т.д.

Проиллюстрируем наши рассуждения примерами:

Исходные условия: температура внутреннего воздуха: $+20^{\circ}\text{C}$, влажность 40%; температура наружного воздуха: -15°C , влажность 90%



Плотности реального и насыщенного водяного пара в толще стены:

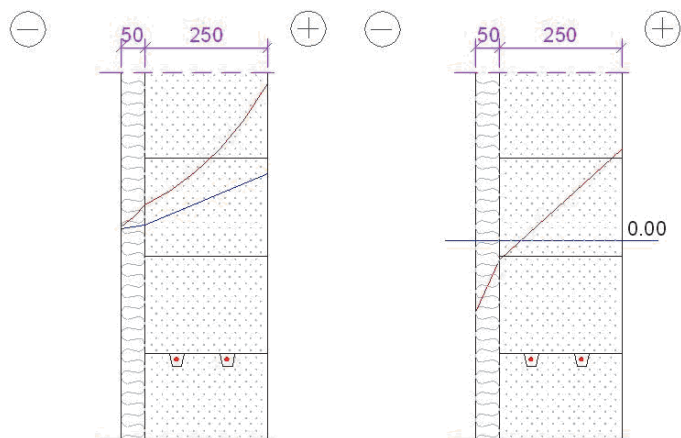
— плотность насыщенного водяного
 — плотность реального водяного

Следующие иллюстрации достаточно наглядно демонстрируют: конденсация становится возможной при уменьшении паропроницаемости отделочных слоев или утеплителя по сравнению с предыдущими слоями.

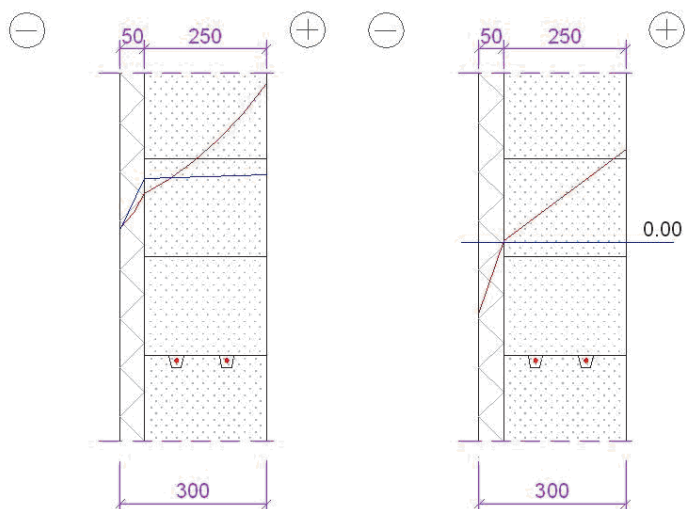
Изменение температуры по толщине стены

Однослойная стена с паропроницаемой отделкой лишь в редкие особо морозные зимы может увлажняться конденсируемой влагой. В условиях европейской части России конденсацией паров в толще однослойных стен можно пренебречь.

Наружное утепление минеральной ватой:
 При «мокрой» отделке утеплителя конденсация
 возможна на границе [штукатурка/утеплитель],
 с поледующим намоканием утеплителя



Наружное утепление пенополистиролом:
 Конденсация возможна на границе [несущая
 стена/утеплитель]



2. Продукция AEROC

AEROC предлагает стеновые блоки различных конфигураций

- **AEROC блоки с системой паз-гребень и карманом для захвата**

– высокотехнологичные блоки, позволяющие вести кладку без заполнения клеем вертикальных швов.



- **AEROC плоскоповерхностные блоки** – традиционные блоки (как вариант – дополненные пазом на одном из торцов) пригодные для использования во всех типах кладок.



- **AEROC перегородочные блоки** – тонкие блоки, толщиной до 150 мм.



- **AEROC U-блоки** – несъемная опалубка для изготовления скрытых монолитных перемычек, колонн и балок.



3. Данные для проектирования

3.1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Нормативы

Вся продукция AEROC производится в соответствии с требованиями ГОСТ 31359-2007 «Бетоны ячеистые автоклавного твердения» и ГОСТ 31360-2007 «Изделия стеновые неармированные из бетонов ячеистых автоклавного твердения».

Исходные данные для проектирования приняты по нормативным документам:

ГОСТ 31359-2007 «Бетоны ячеистые автоклавного твердения»

СНиП II-22-81* «Каменные и армокаменные конструкции»

СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

СТО 501-52-01-2007 «Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации».

В случаях, когда это не оговорено особо, данные относятся к изделиям из бетона AEROC EcoTerm с характеристиками D400 B2,5 F50.

Транспортный вес

При отгрузке с завода газобетонные блоки AEROC имеют остаточную влажность, являющуюся следствием длительной автоклавной обработки. Упаковка в термоусадочную пленку гарантирует, что к моменту отгрузки влажность

не выше, чем на выходе из автоклава и составляет около 1/3 сухой массы. При этом масса одного поддона (1,875 м³) составляет от 1000 до 1300 кг (для марок D400 и D500).

Расчетный вес

При расчетах нагрузок, возникающих в конструкциях из блоков, по действующим нормам проектирования следует использовать среднюю

плотность кладки, которая рассчитывается с учетом влажности блоков 10%, а также толщины и плотности материала швов.

Расчетная плотность кладки из газобетонных блоков AEROC

Материал и толщина шва	Плотность кладки D1, кг/м ³ , в зависимости от марки D	
	400	500
клей $\gamma=1800$ кг/м ³ , $\delta=2\pm1$ мм	450	560
раствор $\gamma=1800$ кг/м ³ , $\delta=12\pm2$ мм	520	630

Взаимодействие газобетона с металлами

Автоклавный ячеистый бетон AEROC по химическим свойствам близок к обычному тяжелому бетону. Как и другие минеральные материалы на известковых и цементных вяжущих, во влажном состоянии AEROC дает слабую щелочную реакцию ($\text{pH} = 9 - 10,5$). Из-за высокой пористости и сравнительно низкой щелочности он не защищает стальную арматуру от коррозии так же хорошо, как плотный бетон. Поэтому арматура и крепежные металлические элементы, непосредственно контактирующие с ячеи-

стым бетоном, должны быть предварительно защищены от коррозии каким-либо из существующих способов. В случае конструктивного армирования стен прутковой арматурой, закладываемой в штрабы, заполненные клеем или мелкозернистым бетоном, арматура может быть признана защищенной от коррозии слоем клея/бетона. Во внутренних частях зданий с сухим и нормальным режимами эксплуатации стальные элементы могут использоваться без антикоррозионной защиты.

Усадка газобетона при высыхании

Усадка при высыхании определяется при изменении влажности бетона от 35% до 5% по массе и составляет менее 0,3 мм/м. Именно такая усадка происходит при снижении влажности блоков от отпускной до равновесной, устанавливающейся через 1–2 года по окончании строительства. При высушивании до влажности ниже 2% и далее усадка бетона блоков значительно

возрастает и для перехода влажности от 5% до 0% составляет около 2 мм/м. Это свойство нужно учитывать при кладке дымоходов, сушильных камер и подобных им конструкций, подвергающихся длительному воздействию сухого горячего воздуха.

Расчетные деформации усадки для кладки – 4×10^{-4} (п. 3.26* СНиП II-22)

Тепловое расширение газобетона

Коэффициент линейного расширения кладки из блоков из ячеистого бетона α_i составляет $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (для сравнения: α_i кирпича ке-

рамического $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, бетона тяжелого $1,0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$, стали $1,2 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$).

Теплоемкость газобетона

Удельная теплоемкость ячеистого бетона в сухом состоянии составляет 0,84 кДж/кг $^{\circ}\text{C}$.

В условиях эксплуатации при влажности 4–5% теплоемкость составит 1 – 1,1 кДж/кг $^{\circ}\text{C}$.

Воздействие газобетона на окружающую среду

Ячеистый бетон AEROC имеет ту же реакционную способность, что и обычный тяжелый бетон. Это искусственный камень, ведущий себя

в естественных условиях как инертное вещество. В размолотом состоянии ячеистый бетон может быть использован в качестве сорбента.

3.2. ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Газобетон AEROC является конструкционно-теплоизоляционным материалом и предназначен для кладки как несущих, так и ненесущих стен и перегородок. Высокая точность размеров позволяет вести кладку на тонкослойных клеевых смесях со средней толщиной шва 2 ± 1 мм.

Использование мелкозернистого клея не только повышает теплотехническую однородность кладки и увеличивает расчетные сопро-

тивления кладки до 30% (в действующих нормах проектирования увеличение прочности при кладке на клею не отражено), но и ведет к общему снижению затрат на строительство.

Прочностные расчеты кладки из стеновых блоков должны выполняться в соответствии с действующими нормативными документами, в частности СНиП II-22 и СНиП 52-01, СТО 501-52-01.

Расчет несущей способности кладки

Кладка из блоков AEROC должна вестись на клею или строительном растворе марки не ниже М50.

Расчетные сопротивления кладки, МПа

Марка блоков по средней плотности	Сжатию R , МПа	Осевому растяжению, R_t		Растяжению при изгибе, R_b		Срезу по неперевязанному сечению R_{sq}	Начальный модуль деформаций кладки, E_0 , МПа
		по неперевязанному сечению (рис. 3.2.1)	по перевязанному сечению (рис. 3.2.2)	по неперевязанному сечению	по перевязанному сечению (рис. 3.2.3)		
D500 B3,5	1,4	0,08	0,16	0,12	0,25	0,16	1960
D400 B2,5	1,0						1400
D350 B2,0	0,8						1120

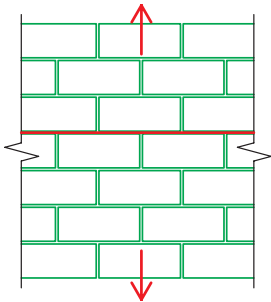


Рис. 3.2.1 Растяжение кладки по неперевязанному сечению

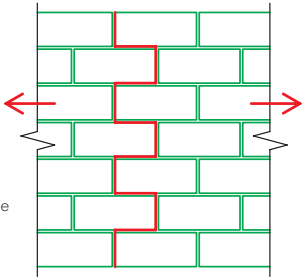


Рис. 3.2.2 Растяжение кладки по перевязанному сечению

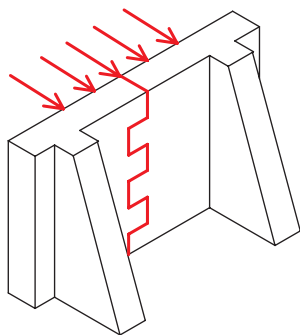


Рис. 3.2.2 Растяжение кладки при изгибе по перевязанному сечению

Расчетный модуль деформации кладки должен приниматься равным:

1. При расчете конструкций по прочности для определения усилий в кладке $E = 0,5 \times E_0$;
2. При определении кратковремен-

ных деформаций кладки от продольных и поперечных сил $E = 0,8 \times E_0$.

Относительная деформация кладки из блоков с учетом ползучести $\epsilon = 3,5 \times \sigma / E_0$,

где σ – напряжение, при котором определяется ϵ .

Ненесущие конструкции

Значительное количество продукции AEROC используется в многоэтажном домостроении при устройстве наружных ограждений каркасных зданий. В этом варианте газобетонные стены делаются с поэтажным опиранием на перекрытия. Ненесущей способности блоков классов по прочности B2,0 и B2,5 для восприятия вертикальных нагрузок оказывается более чем достаточно (при правильном устройстве деформационного шва между кладкой и вышележащим перекрытием).

Однако такие стены, особенно при большой этажности зданий, должны проверяться на устойчивость к горизонтальным нагрузкам (ветровой напор и отсос, кратковременные нагрузки от опирания на стены находящихся в помещении людей). В общем случае, газобетонные стены должны закрепляться к вертикальным несущим конструкциям в двух уровнях по высоте этажа.

3.3. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сопротивление теплопередаче

Теплотехнические характеристики наружных ограждений определяются исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, а также из условий энергосбережения.

Проектирование тепловой защиты жилых и общественных зданий с круглогодичной эксплуатацией должно вестись из условий энергосбережения. Для Санкт-Петербурга нормативно рекомендовано приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен $R_{\text{req}} = 3,08 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$. При этом фактические значения сопротивлений должны приниматься не менее $R_{\text{req(min)}} = 1,94 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$.

Для зданий сезонной эксплуатации, которые периодически используются в холодный период

года, тепловая защита должна назначаться из санитарно-гигиенических и комфортных условий. Для Санкт-Петербурга требуемое сопротивление теплопередаче наружных стен составляет $R_{\text{comfort}} = 1,32 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$. (для обеспечения температурного перепада Δt_n к концу наиболее холодной пятидневки в пределах 4°C).

Для загородных строений, используемых как дачи и дома отдыха в выходные дни:
 $R_{\text{comfort}} = 1,32 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$;
Для жилых зданий, эксплуатируемых постоянно:
 $R_{\text{norm}} \geq 1,94 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$

Теплотехнические характеристики кладки на клею

Марка блоков по средней плотности	Коэффициент теплопроводности в сухом состоянии*, Вт/м°С		Коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации Б* (СПб и Лен.область), Вт/м°С	
	$\lambda_{50\%}$	$\lambda_{90\%}$	$\lambda_{50\%}^B$	$\lambda_{90\%}^B$
D400	0,095	0,105	0,117	0,129

* $\lambda_{50\%}$ – средний коэффициент теплопроводности (используется при расчетах теплопотерь из условий энергосбережения);
 $\lambda_{90\%}$ – коэффициент теплопроводности с обеспеченностью 0,9 (используется при расчетах температурного перепада из санитарно-гигиенических и комфортных условий).

Теперь о том, какими теплозащитными характеристиками обладает кладка, выполненная из газобетонных блоков.

1. При расчете стены по условиям энергосбережения берем в качестве расчетной среднюю теплопроводность газобетона при эксплуатационной влажности. Для жилых зданий Санкт-Петербурга и газобетона марки по средней плотности D400 получаем такие значения: расчетная влажность 5%, расчетная теплопроводность $0,117 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$ (ГОСТ 31359-2007 «Бетоны ячеистые автоклавного твердения»).

2. Коэффициент теплотехнической однородности кладки по полю стены (без учета откосов и зон сопряжения с перекрытиями) примем равным 1. Разные расчетные модели показывают, что при кладке на тонком клеевом шве $2 \pm 1 \text{ мм}$ коэффициент теплотехнической однородности может снижаться до $0,95-0,97$, но лабораторные эксперименты и натурные обследования такого снижения не фиксируют. В любом случае – в инженерных расчетах погрешностью в пределах 5% принято пренебрегать.

3. Теплоизоляция зон сопряжения с перекрытиями и оконных откосов – это отдельные конструктивные мероприятия, с помощью которых можно добиться повышения теплотехнической однородности до величин даже больших единицы.

Теперь по формуле $R = 1/\alpha_{\text{н}} + \delta/\lambda + 1/\alpha_{\text{в}}$ найдем сопротивление теплопередаче газобетонных кладок разных толщин (при плотности газобетона 400 кг/куб.м).

Толщина кладки, мм	Сопротивление теплопередаче, м ² °С/Вт
150	1,32 (при $\lambda_{90\%}$)
200	1,87
250	2,30
300	2,72
375	3,36
400	3,58

Как видно из таблицы, уже при толщине 150 мм стена из газобетона D400 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к стенам жилых зданий из условий комфортности проживания. А

при толщинах 250 мм и более может использоваться как однослойная наружная стена жилых зданий, удовлетворяющих требованиям энергосбережения.

Воздухопроницаемость

При проектировании тепловой защиты большое внимание должно уделяться также воздухопроницаемости стен и защите их от переувлажнения.

Неконтролируемая воздухопроницаемость («продувание») может свести на нет все усилия по «утеплению» стены. При устройстве многослойных утепленных стен неконтролируемая воздухопроницаемость возникает часто вследствие случайных ошибок при производстве работ

либо становится результатом конструктивных просчетов.

Однослойная газобетонная стена столь проста (и в проектировании, и в строительстве), что риск случайных и сознательных ошибок при ее устройстве стремится к нулю. Если хотя бы с одной стороны стена отделана «мокрым» способом – опасность продувания практически исключается.

Защита от переувлажнения

Защита ограждающей конструкции от переувлажнения заключается в соблюдении двух условий:

1. За зиму внутри конструкции может конденсироваться не больше воды, чем испарится за лето.

Для однослойных стен в Европейской части России это условие выполняется всегда.

2. За зиму внутри конструкции может скон-

денсироваться не больше воды, чем принято в СНиП 23-02 для данного материала.

Для однослойных стен жилых зданий в Европейской части России это условие выполняется всегда.

В случае, если стена проектируется с дополнительными слоями (плотная штукатурка, облицовка), целесообразно проверить выполнение вышеприведенных условий.

3.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Огнестойкость

Кладка из пористого минерального материала – наиболее огнестойкая из однослойных конструкций. Пористая структура и высокие теплоизоляционные свойства защищают газобетонную кладку от повреждений, свойственных обычному бетону при интенсивном выделении и испарении воды. Поскольку жар огня проникает в конструкцию медленно, кратковременный сильный пожар приводит к возникновению сеточки усадочных трещин на поверхности кладки, не влияющих на несущую способность конструкции.

Многочасовой пожар ведет к снижению влажности всей толщи кладки и развитию усадки до максимальных 2 мм/м.

Рост температуры сначала повышает прочность кладки, затем понижает до начальных значений (при нагреве до 700 °С). Дальнейший нагрев довольно быстро снижает прочность (до нуля при 900 °С).

Пределы огнестойкости кладки из блоков АЕРОС на минеральном клею или растворе приведены в таблице

Толщина стены, мм	Пределы огнестойкости
100	EI180
150	R120 EI180*
200 и более	REI240

* сертификат ССПБ.RU.ОПО31.Н.00522, заключение №367-10.05-09

Звукоизоляция

Вопросы звукоизоляции особенно актуальны для стен, разделяющих смежные квартиры (или секции сблокированных многоквартирных домов). При проектировании таких стен важно предотвращать косвенную передачу звука через объединяющие элементы: несущие конструкции и пропуски инженерных систем. В общем случае межквартирные стены должны иметь поверхностную плотность не менее 400 кг/м² или не быть однослойными.

Изоляция воздушного шума зависит главным образом от веса стены, а также от наличия упругих соединений по периметру стен.

В таблице приведены индексы изоляции воздушного шума, достижимые при устройстве однослойных газобетонных стен из блоков АЕРОС со шпаклевкой поверхности

Толщина стены (мм) / Марка блоков	Индекс изоляции воздушного шума R_w (дБ)
100/D500	39
150/D500	44
200/D500	46
250/D400	45
300/D400	46
375/D400	47

Трещиностойкость (Армирование и деформационные швы)

Внешние воздействия (перепады температуры и влажности) вызывают объемные деформации в материале – тепловые расширение/сужение, влажностные усадка/набухание. Это приводит к возникновению внутренних напряжений в конструкциях. Ячеистый бетон имеет довольно низкое сопротивление растягивающим напряжениям, поэтому высыхание и понижение температур могут привести к образованию трещин. Причиной возникновения трещин может также стать недостаточная жесткость фундамента. Образующиеся волосяные трещины не влияют на несущую способность кладки, но могут испортить внешний вид отделанной поверхности и привести к локальной воздухопроницаемости стен.

При правильном проектировании и строительстве образования трещин можно избежать. Для этого кладка разделяется на фрагменты де-

формационными швами или армируется. В качестве дополнительной защиты от трещин может быть использовано армирование отделочных слоев стекловолокнуистой сеткой – эта мера предотвратит выход трещин на поверхность.

Расчетные армирование и температурно-усадочные швы должны назначаться в соответствии с требованиями СНиП II-22 «Каменные и армокаменные конструкции».

Конструктивное армирование может быть целесообразным на границах проемов в нагруженных стенах; по длине конструкций, подвергающихся боковым нагрузкам (ветер, давление грунта для заглубленных стен), в ряде других случаев.

Для самонесущих стен, заполняющих ячейки несущего каркаса, целесообразней вместо армирования использовать более частое расположение деформационных швов.

Крепления

Газобетон пористый материал с невысокой прочностью при растяжении. Поэтому использование его в качестве основы для кре-

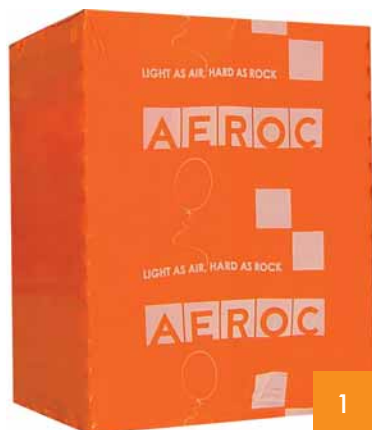
пления навесного оборудования имеет свои особенности.

Наименование		Место применение
Штырь AEROC		Для крепления деревянной фасадной обрешетки, навесной мебели и т.п.
Дюбель для лёгкого бетона - KBT, KBTM		Для крепления навесной мебели, раковин, радиаторов, оконных и дверных коробок и т.п.
Нейлоновый дюбель - NAT L		Для крепления оконных и дверных коробок и т.п.
Рамный дюбель - KAT N		Для крепления навесной мебели, оконных и дверных коробок и т.п.
Шпилька + клеевая масса или литьё		Для крепления рам огнестойких дверей, металлических рам, раковин, мауэрлатов и т.п.
Гвоздь Turbo Fast		Гибкая связь для облицовочной кирпичной кладки

Более подробные данные о крепеже см. spb.aeroc.ru/useage/hold

4. Порядок работ с газобетонными блоками AEROC

4.1. ДОСТАВКА И ХРАНЕНИЕ



- На объект блоки поступают на поддонах, упакованных в термоусадочную пленку. Пленка предохраняет блоки от атмосферных осадков и удерживает их от смещения во время транспортировки. /рис. 1/
- Если разгрузку вы осуществляете собственными силами, используйте вилочный погрузчик или мягкие стропы. Использование стальных тросов повредит ровную поверхность блоков.
- Поддоны должны складироваться на ровной площадке, исключающей перекосы и подтопление.

- Если предполагается длительное хранение блоков до начала работ, следует частично распаковать поддоны для начала сушки газобетона. Т.е. удалить пленку с боковин поддонов, оставив только крышку-«шапочку». /рис. 2/



- Пленку с верхней грани упаковки снимайте только непосредственно перед началом работ. /рис. 3/

4.2. КЛАДКА ПЕРВОГО РЯДА БЛОКОВ

Укладке первого ряда блоков следует уделять максимум внимания. Задав первым рядом кладки ровную горизонтальную поверхность, вы максимально облегчите укладку последующих рядов.

- Между фундаментом (или цоколем) и газобетонной кладкой необходима отсечная горизонтальная



4

гидроизоляция, предотвращающая капиллярный подсос. В качестве гидроизоляции могут использоваться рулонные битумные материалы или специальные гидроизоляционные полимер-цементные растворы на основе сухих смесей. В случае, если поверхность фундамента не идеальна, первый ряд блоков следует укладывать на выравнивающий слой цементно-песчаного раствора. Если несущая способность блоков по расчету используется не более, чем на $2/3$ – имеет смысл выравнивающий слой раствора де-

лать не сплошным, а с разрывом – это снизит теплопотери через кладочный шов. /рис.4,5/



5



6

- Когда оставшийся зазор в первом ряду кладки будет меньше длины целого блока, необходимо по месту изготовить доборный блок. При установке в кладку доборного блока, его торцевые поверхности должны быть целиком промазаны клеем AEROC. /рис. 6/



- Установку каждого блока контролируйте по уровню и шнуру-причалке. Корректировку установки проводите резиновой киянкой. /рис. 7/

- **ВАЖНО!** После укладки очередного ряда блоков обязательно выравнивайте поверхность кладки с помощью терки. Между соседними блоками не должно остаться перепадов уровня. Если не выполнить эту операцию, в кладке возможно образование локальных вертикальных трещин в местах концентрации напряжений. Образовавшуюся пыль стряхните сметкой. /рис. 8, 9/



4.3. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КЛЕЯ AEROC

Ведение кладки на клею имеет много достоинств.

В первую очередь, использование клея дешевле, чем использование цементно-песчаного раствора. Его расход меньше в шесть раз, а цена выше всего в два – два с половиной.

Во вторую очередь, использование мелкозернистого клея исключает образование так называемых «мостиков холода», – прослоек

материала с высокой теплопроводностью, приводящих к снижению однородности кладки и росту теплопотерь.

В-третьих, толстый слой раствора увеличивает шанс сделать кладку неровной, а клей только подчеркивает ровность газобетонных блоков.

И, наконец, кладка из газобетона на тонкослойном клеевом растворе прочнее кладки с толстыми швами. И прочность при сжатии, и прочность при изгибе у такой кладки будут выше за счет когезионного характера сцепления между бетоном и клеем.



- В емкость для приготовления клея (лучше всего пластмассовое ведро) залейте указанное на мешке с сухой смесью количество воды. При постоянном перемешивании постепенно добавляйте сухую смесь. Через 10–15 минут после затворения, повторно перемешайте раствор. /рис. 10, 11/

- В процессе производства работ периодически перемешивайте раствор для поддержания его консистенции.



- В холодное время года используйте клеевую смесь AEROC -15°C (с противоморозными добавками). /рис.12/

4.4. ОЧЕРЕДНЫЕ РЯДЫ КЛАДКИ

Для качественного проведения кладочных работ можно использовать различные, облегчающие работу, приспособления. Одно из таких приспособлений – установка по углам будущего здания деревянных реек-порядовок.



- Установите рейки вертикально таким образом, чтобы четко обозначить ими углы кладки. /рис. 13/

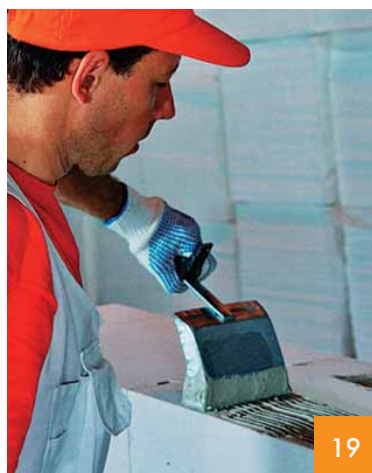
- Нанесите на них риски, соответствующие высоте рядов кладки. /рис. 14/



- Между порядовками натяните шнур-причалку, по которому будет вестись кладка следующего ряда. /рис. 15/

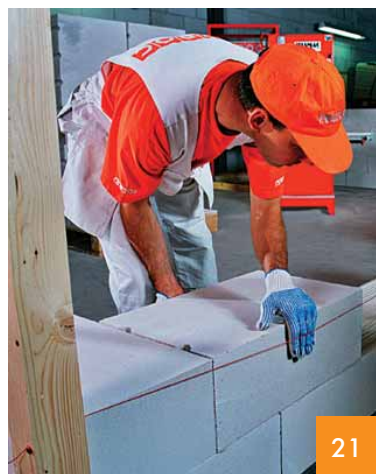
Второй и последующие ряды кладки следует вести с перевязкой блоков. Смещение последующего ряда относительно предыдущего должно составлять не менее 8 – 12 см.

Для нанесения клея на поверхность блоков можно использовать каретку, сделанную по ширине кладки, ковш с зубчатым краем или простой зубчатый шпатель, используемый в плиточных работах. /рис. 16 – 19/





- **ВАЖНО!** Как поступить с торцевой пазогребневой поверхностью блоков при кладке. В общем случае рекомендации таковы: если предполагается, что стены будут оштукатурены с двух сторон, то вертикальный шов выполняется насухо, без заполнения клеем – это улучшит теплотехническую однородность кладки. Если же предполагается, что хотя бы с одной из сторон мокрой отделки не будет, то вертикальный шов должен быть заполнен частично – чтобы исключить продувание кладки. /рис. 20/ И еще одно ограничение: при выполнении из блоков AEROC заглубленных в грунт стен, при устройстве диафрагм жесткости и при величине расчетной нагрузки более 70% от расчетной несущей способности кладки клеем должен быть заполнен весь вертикальный шов.



- Очередной блок устанавливается на клей и выравнивается по шнуру причалке. /рис. 21/



- Выравнивание установленного блока производится как уже было описано – пристукиванием киянкой. /рис. 22/
- Когда очередной ряд кладки подходит к концу, возникает необходимость в доборном (неполномерном, выпиленном из целого) блоке. Его размер определяется замером по месту. Выпиленный доборный блок промазывается клеем с двух сторон и устанавливается на оставшееся для него место. /рис. 23/

4.5. ПЕРЕКРЫТИЕ ПРОЕМОВ И U-ОБРАЗНЫЕ БЛОКИ

Для перекрытия проемов в стенах, выполненных из блоков AEROC, применяются как сборные, так и изготавливаемые на месте монолитные перемычки.

В качестве элементов перемычек могут применяться стальные профили, деревянный погонаж или железобетонные изделия.

Изготавливаемые на месте перемычки представляют собой монолитные железобетонные конструкции, заливаемые в полость U-блоков.

Порядок работ

- U-блоки устанавливаются в проектное положение, при этом вертикальные стыки проклеиваются. Если из блоков составляется перемычка над оконным или дверным проемом, то перед их установкой монтируются временные подпорки. Боковая стенка U-образного блока, имеющая большую толщину, должна находиться с внешней стороны стены. /рис. 24/
- В лоток, образованный полостью состыкованных U-блоков устанавливается арматурный каркас /рис. 25/. Арматура должна быть установлена так, чтобы слой бетона мог защитить ее со всех сторон.
- Затем полость лотка заполняется мелкозернистым бетоном. Бетон должен быть уплотнен штыкованием. /рис. 26/
- Подбор арматуры и состава бетона производится в зависимости от воспринимаемой нагрузки.
- Поверхность уплотненного бетона выравнивается заподлицо с верхней гранью кладки. /рис. 27/



Проемы в перегородках

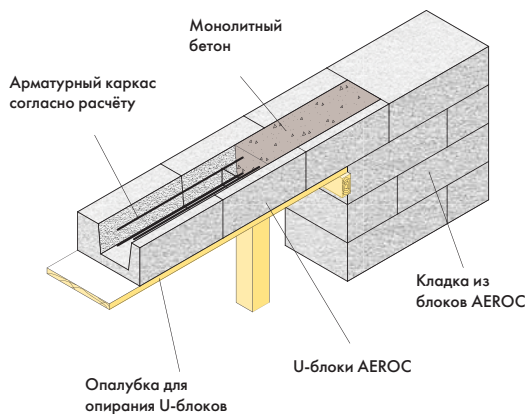
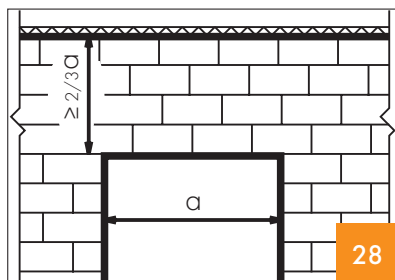
Для перекрытия проемов в перегородках и самонесущих наружных стенах можно использовать прочность изгибаемой каменной кладки и обходиться без перемычек.

В общем случае при расстоянии между отметкой проема и верхом перегородки равном или большем $2/3$ ширины проема – перемычка не требуется /см. рис. 28/.

В случае, если высота кладки над проемом незначительна, целесообразность перемычки следует определять индивидуально. Однако при ширине проема в перегородке 1200 мм и меньше перемычки практической пользы не принесут. /рис. 29/

У-блоки (блоки лотковых перемычек) представляют из себя штучные модули несъемной опалубки для устройства монолитных железобетонных перемычек, поясов, балок и колонн.

Ширина У-блоков соответствует ширине рядовых стеновых блоков, длина составляет 500 или 600 мм.



АЕРОС U-block	Толщина, мм	Высота, мм	Длина, мм	Кол-во блоков на поддоне, шт.
АЕРОС U-block 200	200	250	500/600	48/48
АЕРОС U-block 250	250	250	500/600	40/40
АЕРОС U-block 300	300	250	500/600	48/32
АЕРОС U-block 375	375	250	500/600	36/24
АЕРОС U-block 400	400	250	500/600	36/24

4.6. ПЕРЕГОРОДКИ

Кладка перегородок не имеет принципиальных отличий от кладки несущих стен. Некоторые особенности следует учитывать при устройстве перегородок, виброизолированных от несущих стен.

В этом случае перегородочные блоки не приклеиваются непосредственно к основанию и обрамляющим стенам, а устанавливаются на виброгасящую прокладку /рис. 30/, исключаящую передачу структурного шума от несущих конструкций перегородкам.



30

Перед монтажом блоков следует установить временные направляющие, к которым будет прислоняться монтируемая перегородка /рис. 31/.



31

Затем на пол приклеивается виброгасящая полоса – из мягкой ДВП, пенополиэтилена, пенополистирола, жесткой минплиты, пробки, других воздухонаполненных эластичных материалов /рис. 32/.



32

К полосе в свою очередь приклеивается перегородочный блок /рис. 33/. Между блоком и существующей стеной прокладывается такая же виброизолирующая полоса, либо оставляется зазор, который в последующем заполняется, например, монтажной пеной.



Дальнейшая кладка ведется также, как и кладка несущих стен /рис. 34/



Проемы в перегородках могут перекрываться без перемычек, с использованием монтажной деревянной опалубки /рис. 35/.



4.7. АРМИРОВАНИЕ КЛАДКИ

Армирование не повышает несущую способность кладки. Армирование снижает риск возникновения трещин. Поэтому целесообразность армирования должна быть оценена применительно к каждому конкретному объекту.

Места, армирование которых наиболее целесообразно, приведены на рис. 38. Это первый ряд кладки, затем каждый четвертый ряд. Это опорные зоны перемычек и зоны под оконными проемами. Практически всегда следует устраивать армированную кольцевую балку в уровне каждого перекрытия и под стропильной системой.

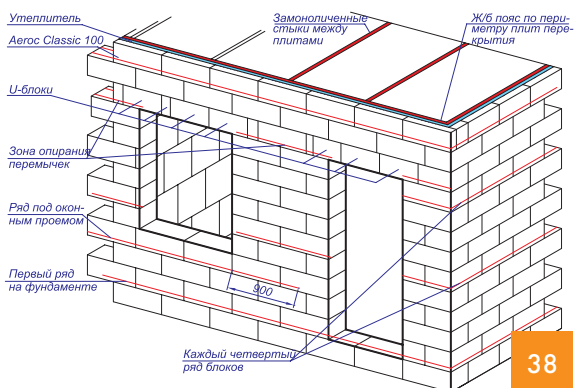
- Для укладки прутковой арматуры в поверхности кладки следует прорезать штробы. Это можно сделать ручным штроборезом. /рис. 36/
- При наличии на объекте электричества можно использовать для нарезки штроб электроинструмент. /рис. 37/



36



37



38

Схема расположения арматуры в случае, если принято решение о конструктивном армировании кладки.



- Нарезанные штробы должны быть обеспылены. Это может быть сделано сметкой или строительным феном. /рис. 39/

- Для укладки в штробы лучше всего использовать арматуру периодического профиля $\varnothing 8$ мм. /рис. 40/



- Перед укладкой арматуры штробы следует заполнить клеем AEROC или цементно-песчаным раствором. Это обеспечит совместную работу арматуры с кладкой и защитит арматуру от коррозии. /рис. 41/



42

- В заполненные штробы вдавите арматуру. Излишки клея (раствора) удалите. /рис. 42/

- Вместо стержневой арматуры, укладываемой в штробы, можно использовать специальные арматурные каркасы для тонких швов. Они представляют собой парные полосы оцинкованной стали сечением 8×1,5 мм соединенные проволокой-«змейкой» диаметром 1,5 мм /рис. 43/.



43



44

- Арматура для тонких швов укладывается на слой клея, притапливается в нем и закрывается сверху дополнительной клеевой полоской /рис. 44/.

5. Наружная отделка стен из газобетонных блоков AEROC



Производственный корпус завода AEROC (кладка из газобетонных блоков без наружной отделки). Пос. Андыя, Эстония.

Наружная отделка ячеистобетонной кладки может преследовать следующие цели:

- декорирование поверхности фасада (цветовое и/или фактурное);
- снижение воздухопроницаемости кладки (для кладки, выполненной с некачественным заполнением швов);
- повышение морозостойкости бетона блоков (для кладки из блоков с низкой морозостойкостью).

Аккуратно выполненная кладка (на клею из

блоков без сколов и трещин) требует отделки только из эстетических соображений.

Если стену из блоков AEROC оставить без наружной отделки, то взвешенные в воздухе пылевые частицы осядут на развитой поверхности блоков, а прямое попадание атмосферных осадков приведет к намоканию наружных слоев.

Пыль и дождевая вода имеют в основном кислотный характер. Длительное нахождение в слабокислой среде приведет к неравномерному потемнению поверхности блоков.



Здание из газобетона без наружной отделки. 1939 года постройки. г. Рига

Общие требования к отделке

Наружная отделка газобетонных стен не должна препятствовать диффузии водяных паров из помещений наружу. Поэтому, для наружной отделки не подходит оштукатуривание цементно-песчаным раствором, облицовка тонкими плитами из вспененных полимеров, бетонной и керамической плиткой, окраска пленкообразующими красками.

бразующими красками.

При выборе отделочных покрытий следует контролировать их сопротивление паропроницанию, водонепроницаемость, морозостойкость, адгезию к основанию. В некоторых случаях следует контролировать дополнительные параметры.

В качестве наружной отделки мы рекомендуем:

1. Любые навесные облицовки с воздушным зазором: декоративные панели, сайдинг, вагонка, плитка etc.;

2. Облицовка лицевым кирпичом или камнем с желательным оставлением воздушного (желательно вентилируемого) зазора 30-40 мм между кирпичом и кладкой из блоков AEROC;

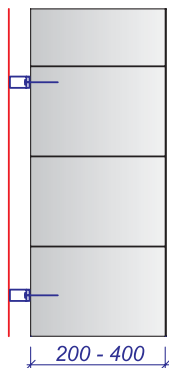
3. Штукатурка специальными легкими штукатурными системами для газобетона;

4. Затирка швов между блоками с последующей окраской фактурными минеральными красками.



ВАЖНО! Защита кладки от переувлажнения осадками

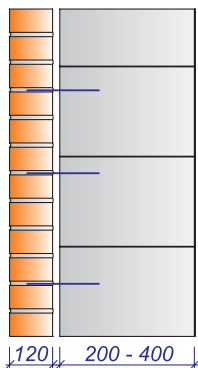
Самое главное для сохранности кладки из блоков – аккуратно обустроить подоконные сливы, козырьки над декоративными выступами и поясками, следить за сохранностью кровли и систем водосброса, устроить защиту кладки в зоне цоколя... Главное – сделать так, чтобы вода или снег не застаивались в контакте с кладкой. Если исключить систематическое увлажнение стены атмосферной влагой, осадки не принесут газобетону вреда, а будут лишь колебать влажность его поверхностных слоев – капиллярный подсос в газобетоне очень мал и обычные дожди редко увлажняют кладку глубже, чем на 20-30 мм.



Навесные облицовки

В малоэтажном строительстве монтируются, как правило, на деревянную обрешетку. Обрешетка может быть закреплена к кладке как фасадными и рамными дюбелями для ячеистого бетона, так и обычными гвоздями, забиваемыми в газобетон попарно под углом к плоскости стены и друг к другу.

Для крепления нагружаемых консольных элементов (балконы, крыльца, элементы карнизов) оптимальными являются закладные элементы, монтируемые в процессе возведения кладки.



Облицовка кирпичом и другими штучными материалами

Между облицовкой и газобетонной кладкой желательно оставление воздушного зазора. Также желательно сделать этот зазор вентилируемым. Отсутствие зазора увеличит срок высыхания конструкции и несколько повысит теплопроводность кладки при круглогодичной эксплуатации.

Ширина зазора выбирается исходя из удобства его обустройства – чтобы при кладке лицевого слоя зазор не забивался кладочным раствором, в промежутке между кирпичом и газобетоном в зоне кладочных работ следует заводить переставляемый лист из вспененной пластмассы, например, пластмассовый штукатурный полутерок. Толщина этого листа и задаст ширину зазора

О вентилируемом зазоре между газобетонной кладкой и облицовкой.

Наличие зазора между газобетонной кладкой и облицовкой со сравнительно низкой паропроницаемостью не является обязательным. Однако при этом следует иметь в виду, что

- во-первых, в таком случае должно быть обеспечена хорошая вентиляция помещения, способствующая удалению из кладки построечной влаги;
- во-вторых, следует рассчитывать на то, что средняя за год влажность газобетонной кладки в этом случае будет несколько выше, чем при вентилируемой облицовке, а следовательно и сопротивление стены теплопередаче будет несколько ниже.

Впрочем, практическую значимость данная информация приобретает только для зданий круглогодичной эксплуатации с предполагаемым сроком службы более полувека.

Отделка штукатурными составами

Легкие штукатурки для газобетона производят многие производители сухих строительных смесей. AEROC также предлагает штукатурку, производимую нашим дочерним предприятием Scanex – Wall GB. Это сухая строительная смесь на смешанном вяжущем (известково-цементном).

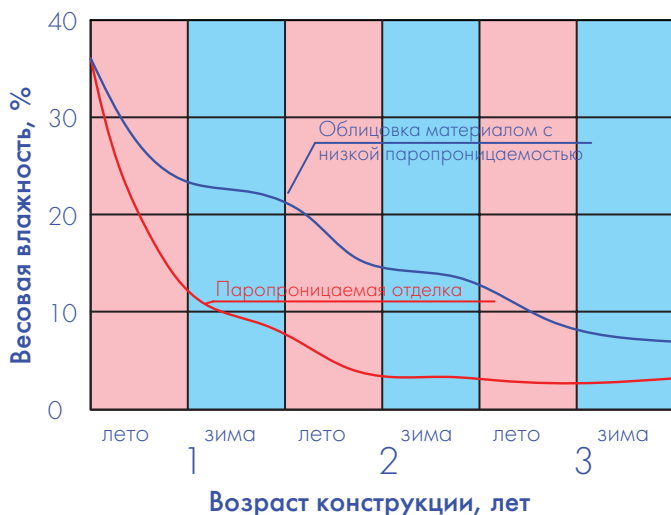
Общие рекомендации по отделке: штукатурка не должна быть цементно-песчаной, штукатурный слой имеет смысл армировать сетками в зонах концентрации напряжений (под и над оконными проемами, по углам здания, в местах местных изломов профиля фасада); при проведении штукатурных работ следует руководствоваться общими правилами – соблюдать температурный и влажностный режим, не допускать замерзания или пересыхания штукатурки и т.п.



Важно! Желательно между окончанием

кладочных и началом штукатурных работ сделать паузу для удаления из кладки технологической и построечной влаги. Максимальная продолжительность паузы не ограничена.

Влияние паропроницаемости отделки на скорость высыхания наружных стен.



Порядок работ по отделке стен



- Перед тем, как приступить к отделочным работам, заполните вмятины и сколы на поверхности кладки раствором для кладки блоков AEROC. /рис. 1/



- Небольшие неровности на поверхности затрите с помощью терки. /рис. 2/



- Щеткой удалите образовавшуюся пыль. /рис. 3/



- С помощью металлического полутерка нанесите на стену ровным слоем нижний слой штукатурки. /рис. 4/



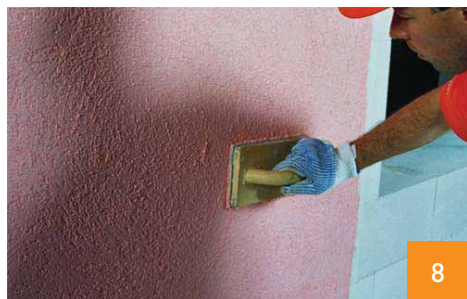
- Выложите по нижнему слою штукатурную сетку и вдавите ее в раствор с помощью полутерка. /рис. 5/



- Нанесите на сетку и выровняйте второй грунтовочный слой штукатурки. /рис. 6/



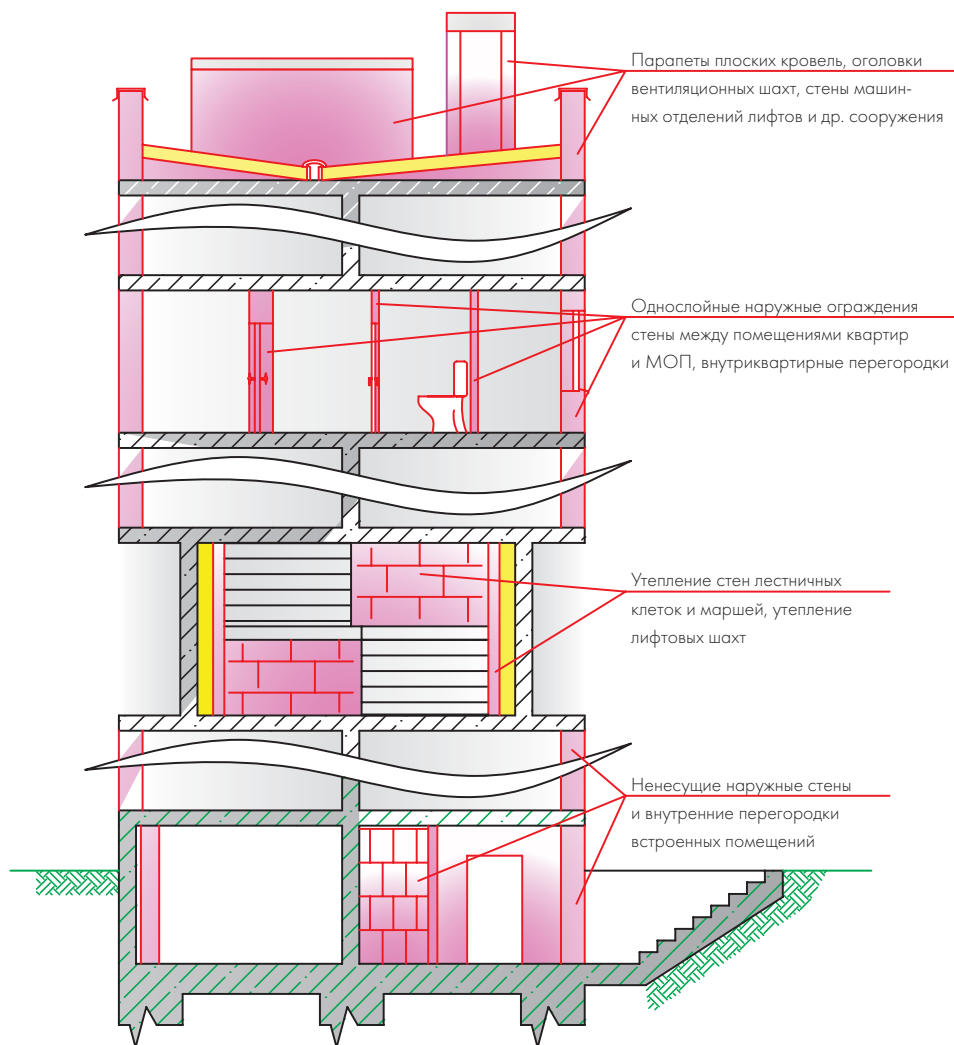
- Дайте штукатурке высохнуть. Нанесите на поверхность тонкий слой отделочного покрытия и выровняйте его. /рис. 7/



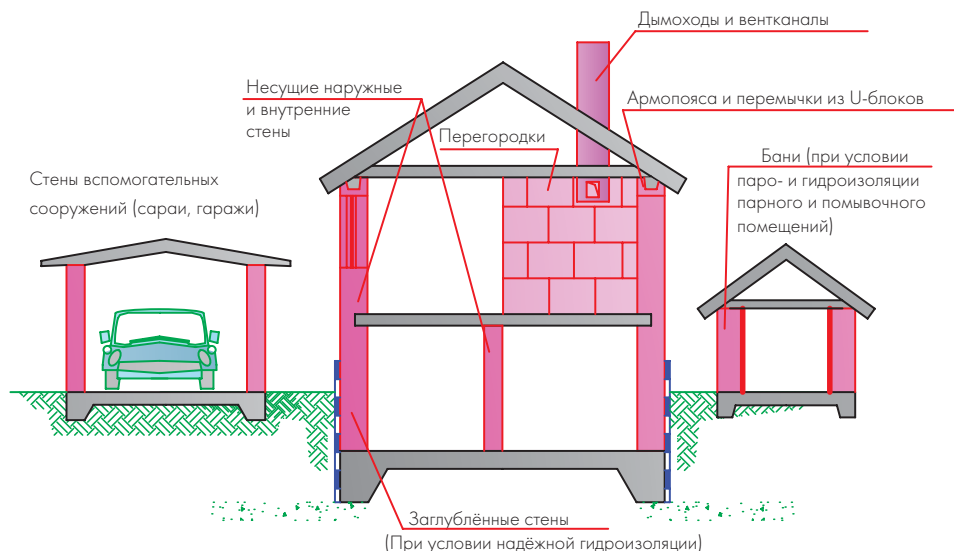
- С помощью терки придайте поверхности необходимую структуру. /рис. 8/

6. Области применения

Применение блоков АЕРОС в многоэтажном строительстве



Применение блоков AEROC в малоэтажном строительстве



Применение газобетонных блоков

ГОСТ 31360-2007 «Изделия стеновые неармированные из ячеистого бетона автоклавного твердения»

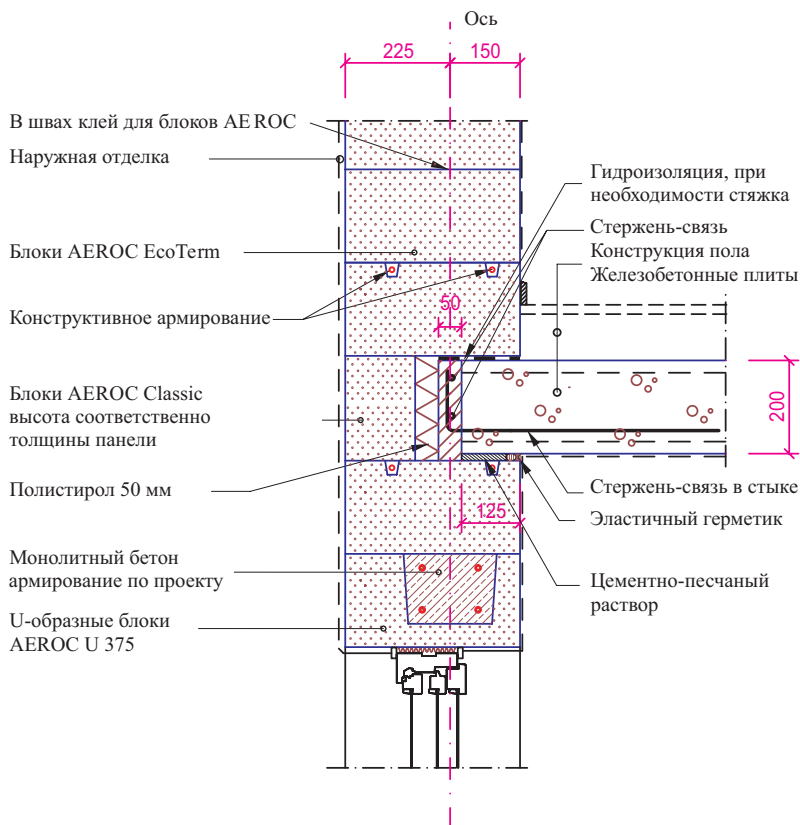
1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стеновые неармированные изделия, изготовленные из ячеистого конструкционно-теплоизоляционного бетона (далее – изделия), предназначенные для применения в качестве несущих и самонесущих элементов в наружных стенах зданий и сооружений с сухим, нормальным и влажным режимами эксплуатации при неагрессивной среде, а также для внутренних стен и перегородок [...]. При относительной влажности воздуха более 75% внутренние поверхности наружных стен из изделий должны иметь пароизоляционное покрытие.

Области применения в переводе с казенного на общеупотребительный:

- наружные и внутренние стены и перегородки жилых зданий;
- стены и перегородки зданий сезонной эксплуатации и вспомогательных построек;
- вентканалы и дымоходы;
- заглубленные стены при условии их изоляции от грунтовой влаги;
- стены бань и бассейнов при условии их изоляции от паров воды;
- любые другие конструкции, в которых традиционно использовались каменная кладка или дощатая зашивка (заборы, подпорные стены, заполнение между балками перекрытий и т.п.).

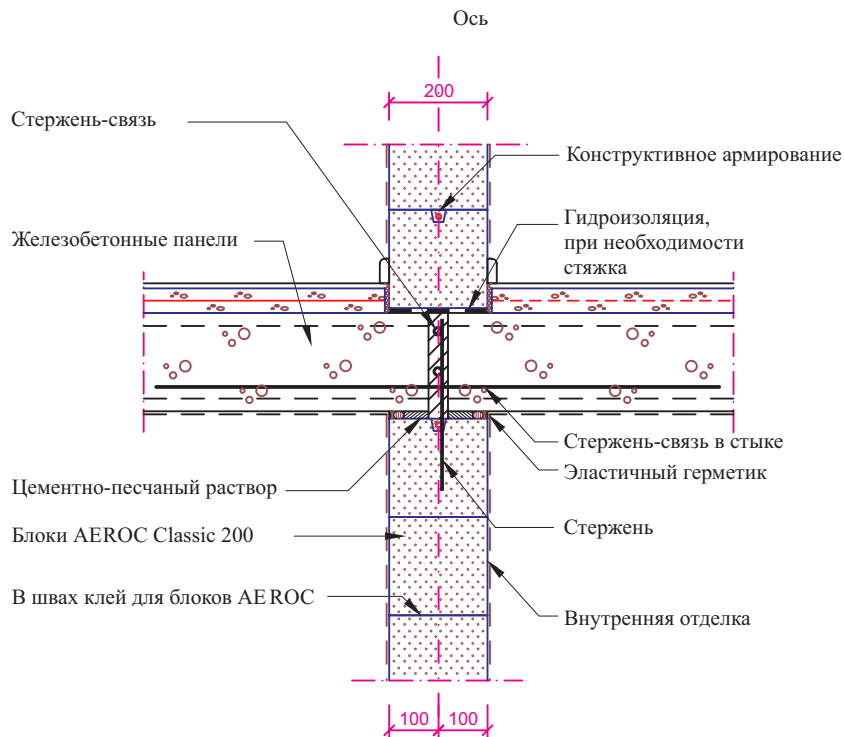
7. Узлы



ВАЖНО! Подстилающий слой цементно-песчаного раствора наносится не на всю ширину зоны опирания плит перекрытия. Крайние 20-30 мм заполняются сминаемым материалом ("эластичный герметик").

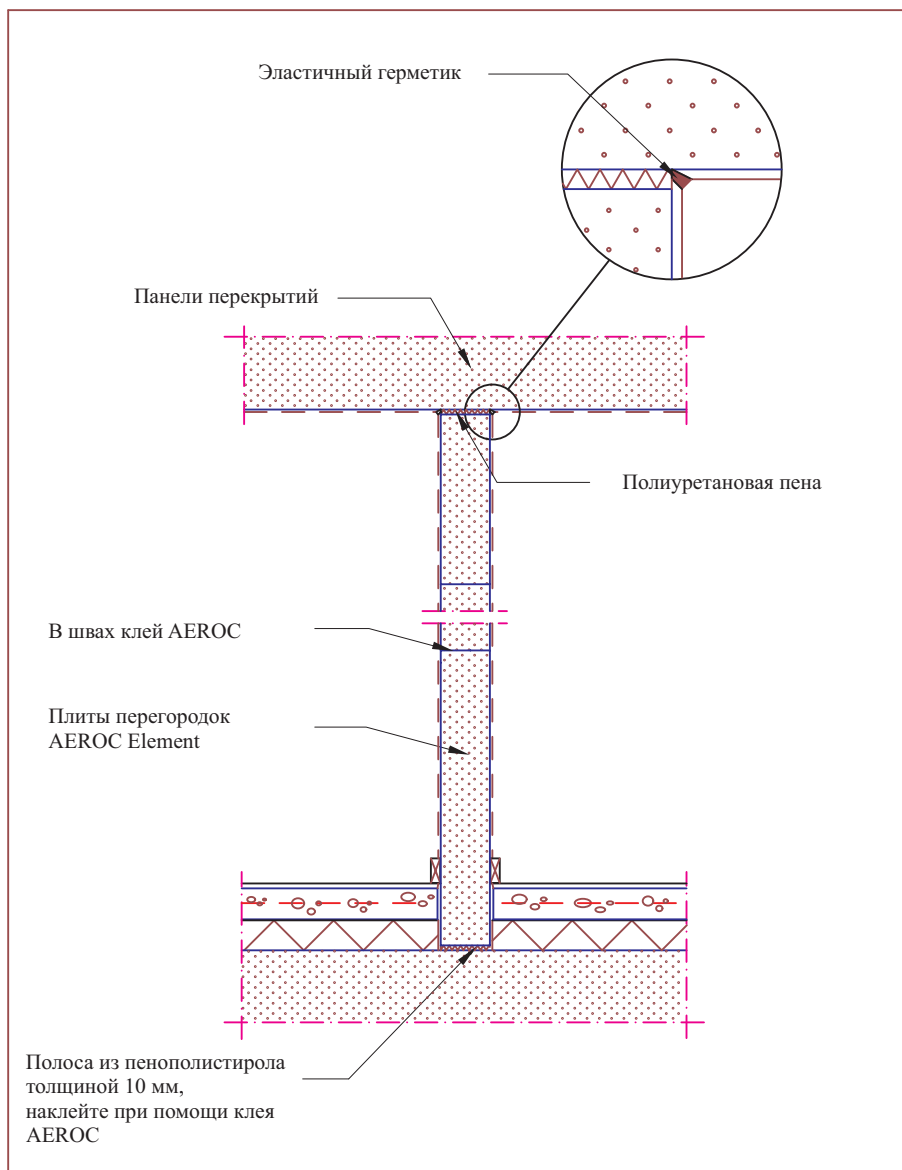
Это исключит смятие внутреннего края стены при нагружении перекрытия расчетной нагрузкой.

Опираение перекрытий.
Перемычки из U-образных блоков AEROC.

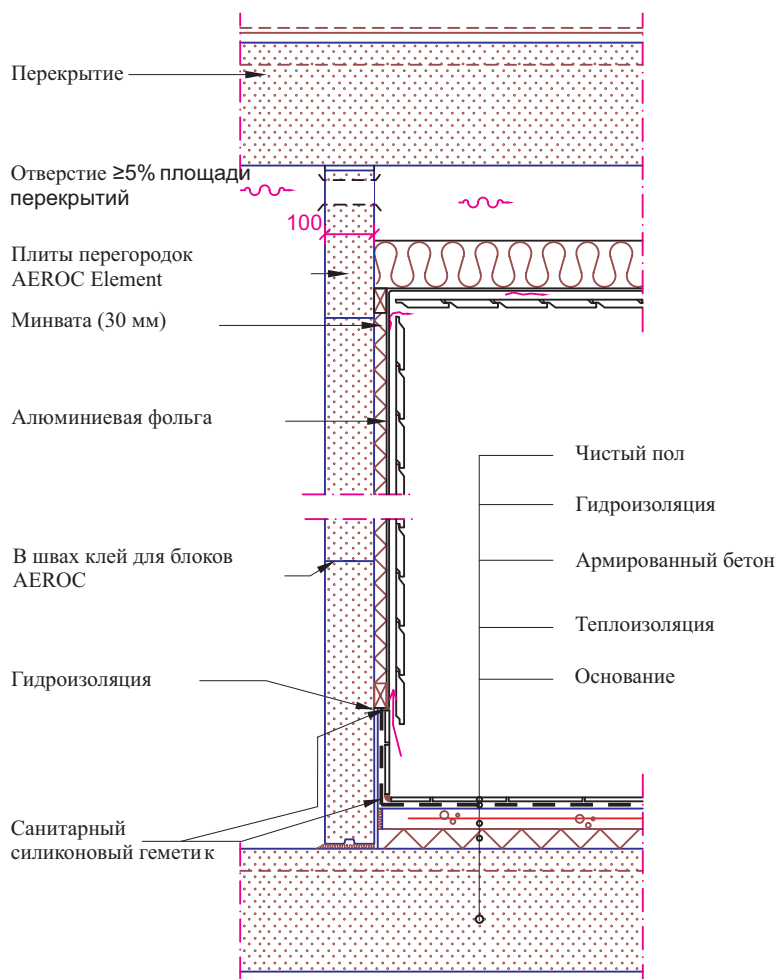


ВАЖНО! Подстилающий слой цементно-песчаного раствора наносится не на всю ширину зоны опирания плит перекрытия. Крайние 20-30 мм заполняются сминаемым материалом ("эластичный герметик"). Это исключит смятие внутреннего края стены при нагружении перекрытия расчетной нагрузкой.

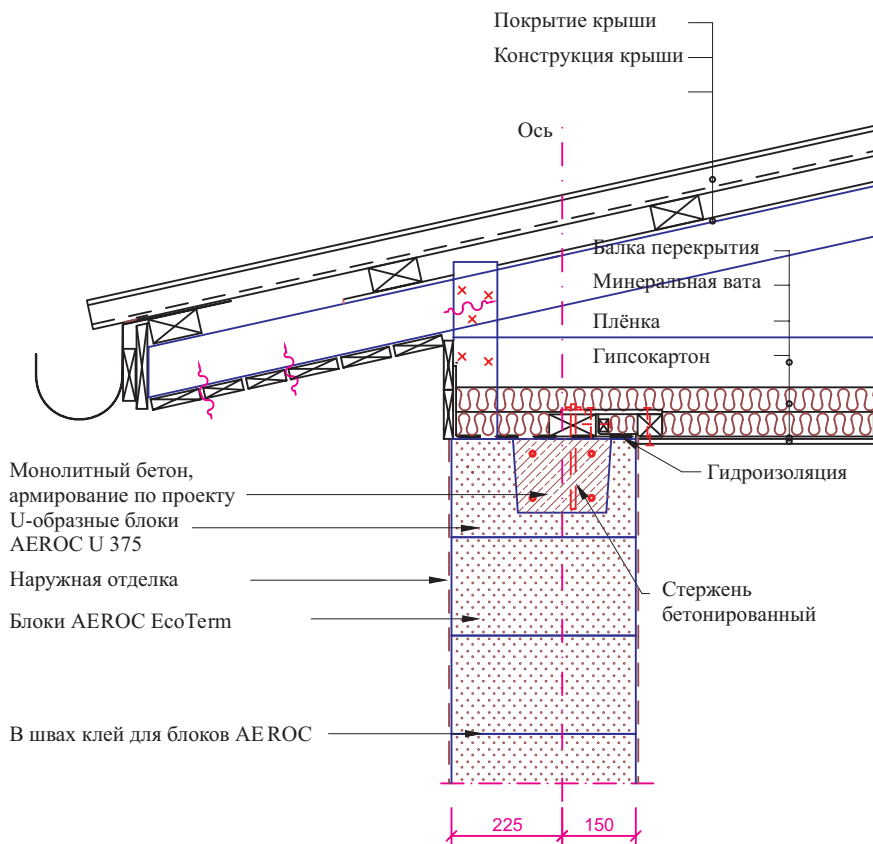
**Опираение перекрытий на внутренние стены.
Стена AEROC Classic 200 и ж/б плиты.**



Перегородка из плит AEROC.



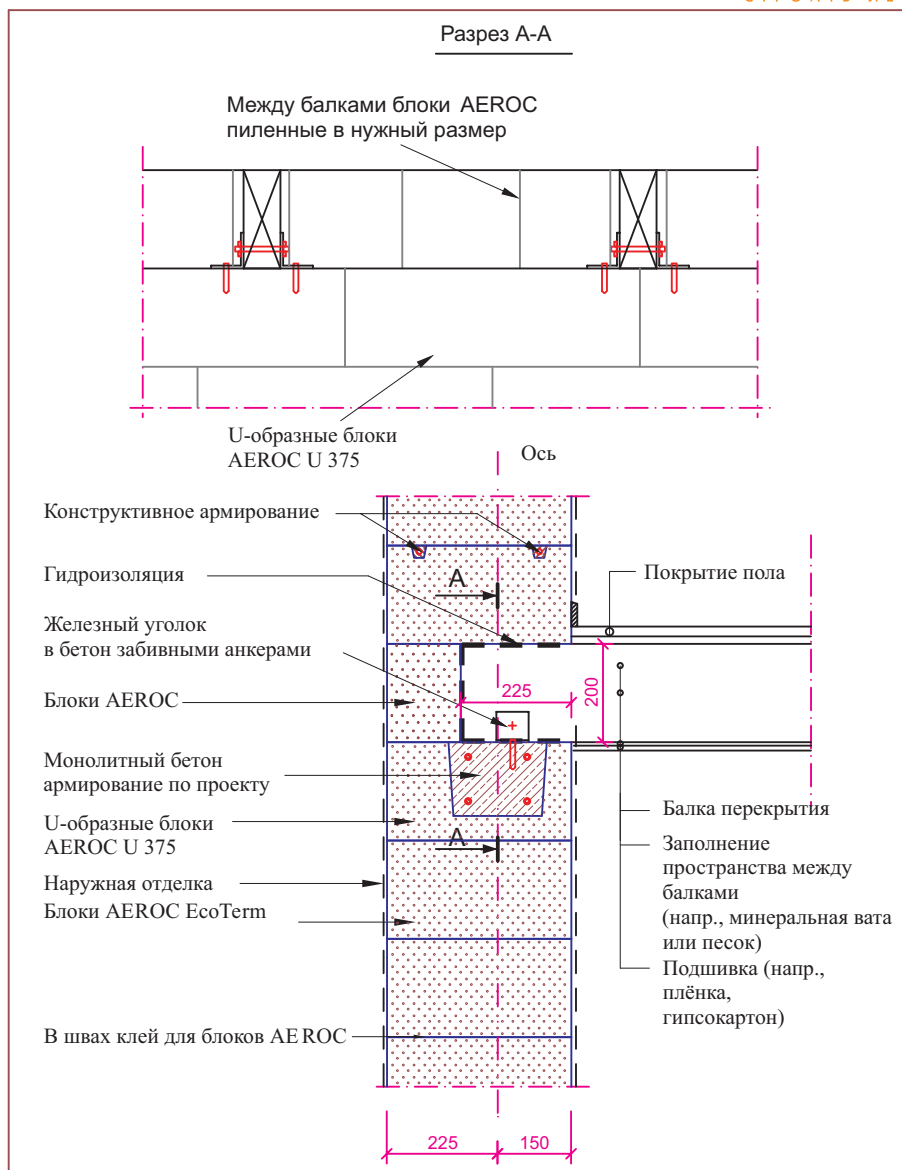
Перегородка из плит AEROC Element в бане



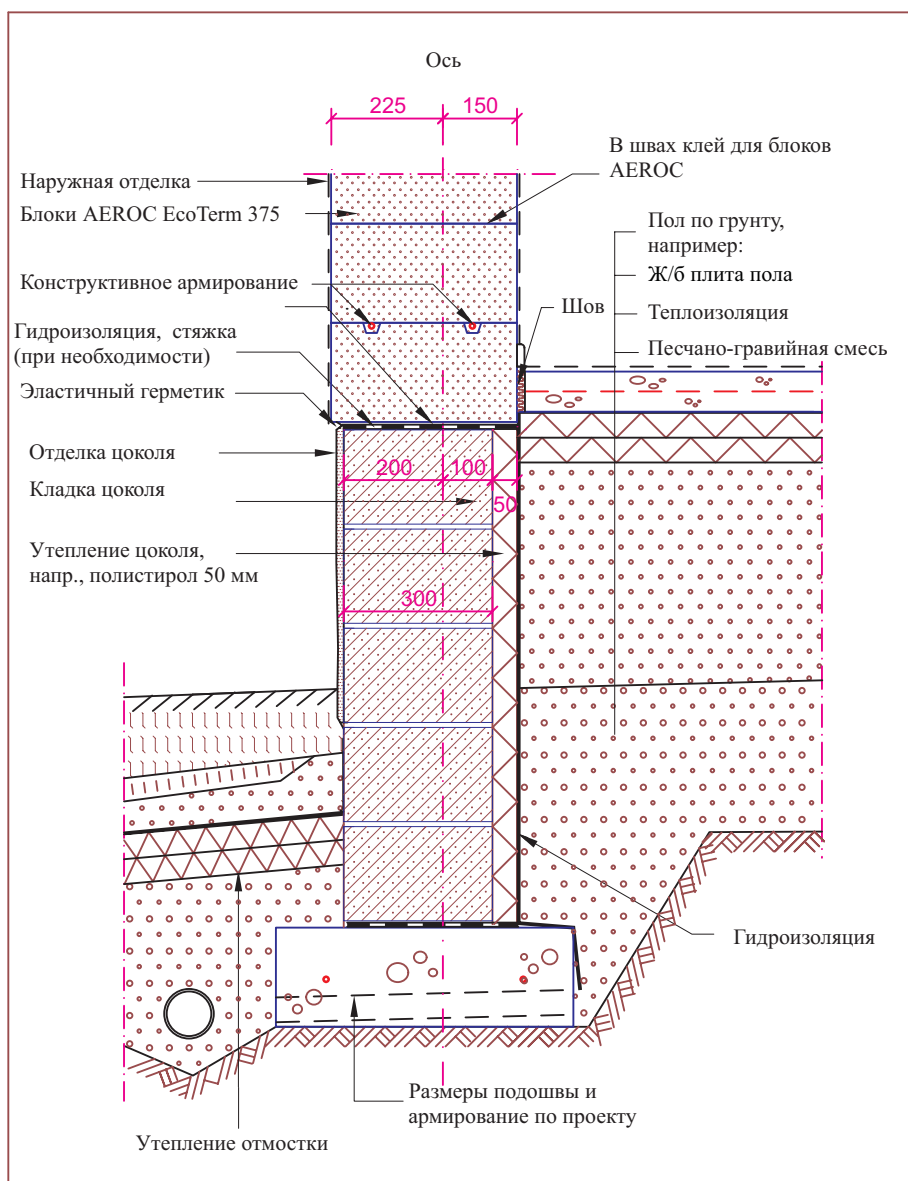
ВАЖНО! Конструкции кровли и чердачного перекрытия закрепляются к кладке.

Если стропильные ноги не опираются на коньковый брус или не соединены с балками чердачного перекрытия в единые фермы, следует создать конструкцию, воспринимающую распор, создаваемый стропильной системой. Нельзя передавать распор непосредственно на кладку.

Крыша и покрытие из деревянных балок



Перекрытие из деревянных балок



Соединение фундамента и наружной стены АЕРОС EcoTerm