



**Инструкция
по производству работ из
теплоизоляционных блоков
ЕМН-350 и LL-400
Lammi**



ОГЛАВЛЕНИЕ

- 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**
- 2. СВОЙСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ БЛОКОВ**
- 3. СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ**
 - 3.1. Модульное измерение
 - 3.2. Замеры
- 4. ЭТАПЫ РАБОТ**
 - 4.1. Фундамент
 - 4.2. Поставка и складирование на стройплощадке
 - 4.3. Подготовка к кладке
 - 4.4. Кладка первого ряда теплоизоляционных блоков
 - 4.5. Кладка
 - 4.6. Оконные и дверные проёмы
 - 4.7. Соединяющий профиль
 - 4.8. Фронтоны
 - 4.9. Обработка теплоизоляционных блоков
 - 4.10. Армирование
 - 4.11. Электрические розетки
 - 4.12. Опоры
 - 4.13. Бетонная масса
 - 4.14. Бетонирование
 - 4.14.1. Высота заливки бетонной массы
 - 4.14.2. Заливка бетонной массы и уплотнение
 - 4.14.3. Измерение пластичности и проверка качества бетонной массы на стройплощадке
 - 4.14.4. Увлажнение
 - 4.14.5. Бетонирование в зимних условиях
 - 4.14.6. Последующая зачистка и уход
 - 4.14.7. Последующий уход в зимнее время
 - 4.15. Соединение перекрытия с наружной стеной
 - 4.16. Отделка поверхностей стен из теплоизоляционных блоков
 - 4.16.1. Фасады
 - 4.16.2. Внутренние поверхности
 - 4.16.3. Предварительная обработка поверхностей перемычек оконных и дверных проёмов
 - 4.17. Усадка
 - 4.18. Известковый налёт
 - 4.19. Температурные швы
 - 4.20. Крепления
 - 4.20.1. Временные крепления
 - 4.20.2. Окна и двери
- 5. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ**
- 6. ПРОСУШИВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ**
- 7. ПРИЛОЖЕНИЯ:**
 - Приложение 1 – Расположение выпусков арматуры
 - Приложение 2 – Памятка о бетонировании стен

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Данная инструкция распространяется только на теплоизоляционные блоки EMH-350 и LL-400 производства АО Lammin Betoni.

При изготовлении, контроле за качеством и при испытании своей продукции компания руководствуется стандартами Союза стандартизации Финляндии – SFS 5212, SFS 5213 и SFS 5692. Качество продукции АО Lammin Betoni контролируется компанией АО Inspecta Sertifiointi. Контроль за бетонированием стен из теплоизоляционных блоков ведётся в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»

2. СВОЙСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ БЛОКОВ

Размеры теплоизоляционных блоков производства АО Lammin Betoni 600x350x200 мм (длина x ширина x высота) или 600x400x200 мм и вес 29 кг. Кладочный теплоизоляционный блок состоит из полых бетонных оболочек и находящегося между ними теплоизоляционного слоя (125 мм или 168 мм). Бетонная оболочка и теплоизоляция соединены между собой вшип.



Рис. 1. Кладочные теплоизоляционные блоки производства Lammin Betoni.

Рядовой блок	Угловой блок	Торцевой блок	Блок, состоящий из 2-х частей	Половинный блок
600x350x200 600x400x200 29 кг	550x350x200 600x400x200 28,5 кг	600x350x200 600x400x200 30 кг	200/400x350x200 200/400x400x200 10 кг/18 кг	600x175x200 600x175x200 14,5 кг

При переворачивании углового теплоизоляционного блока на 180 градусов меняется направление кладки блока. Блоки, состоящие из двух частей, поставляются длиной 600 мм, и на стройплощадке разрезаются.

Теплоизоляционные блоки изготавливаются из морозостойкой бетонной массы природной влажности. В бетонной массе используется небольшое количество керамзитового гравия для уменьшения веса блоков. В качестве теплоизоляционного материала используется новый экологически безопасный изоляционный материал Neopor®.

Таблица 1. Технические свойства теплоизоляционных блоков и бетонной массы

Расход блоков	8,33 шт/м ²
Расход бетона	125 л/м ²
Бетон для заливки: - класс прочности - макс. размер гранул - подвижность массы - соотношение воды и цемента - каменный заполнитель - доля каменного заполнителя - примеси - добавки	не ниже В25* 16 - 8 мм П4 в / ц ≤ 0,50 предпочтительно круглый природный неразмельчённый камень ≤ 0,65% (паста ≤ 0,35%) без золы-уноса пластификатор и порофор
Арматурная сталь	A500C
Вес забетонированной стены	530 кг/м ²
Коэффициент теплопередачи U	0,25 / 0,17 Вт/м ² °С

* если класс бетона не указан в конструктивных чертежах.

3. СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Модульное измерение

При проектировании стен из теплоизоляционных блоков пользуются модульным измерением. Модульные линии всегда располагаются на наружной и внутренней поверхности стен. (Промежуток между модульными линиями обеих поверхностей стен при строительстве стен из блоков ЕМН-350 составляет 350 мм и LL-400 соответственно 400 мм).

Стена из теплоизоляционных блоков рассчитывается модулями 2М (200 мм) в вертикальном и горизонтальном направлениях, также как и ширина и расположение проёмов. Ширина проёма и расположение края проёма от внутреннего угла тоже кратно 2М. Кладка производится с перевязкой швов равной 2М. Здание, по мере возможности, измеряется модулями 2М с целью минимизации разрезания блоков во время строительства.

Высота оконной и дверной коробки в горизонтальном направлении должна быть $n \times 200 - 30$ мм и в вертикальном направлении $n \times 200 - 40$ мм. Большой допуск в вертикальном направлении гарантирует достаточный угол наклона сливного фартука.

3.2. Замеры

До начала кладки теплоизоляционных блоков необходимо проверить отметки фундамента, размеры и прямизну углов. По чертежам проверяются места расположения стен, проёмов и их размеры. Отметка верхней поверхности

фундамента проверяется для того, чтобы подойти к требуемой высоте стены целыми блоками.

4. ЭТАПЫ РАБОТ

4.1. Фундамент

Фундаменты домов, строящихся из теплоизоляционных блоков АО Lammin Betoni, обычно возводятся прямо на грунте в виде ленточного фундамента, или ленточный фундамент устраивается на свайном основании. В обоих случаях фундамент изготавливается из готовой фундаментной опалубки ЛаммиТассу (LammiTassu). Это быстрый, простой и недорогой способ строительства фундамента. Возможны и другие варианты устройства фундамента как, например, плита.

4.2. Поставка и складирование блоков на стройплощадке

Первую партию блоков рекомендуется доставить на стройплощадку только после заливки фундамента и установки направляющих линий, чтобы поддоны с блоками не мешали выполнению измерений.

Блоки упакованы на грузовые поддоны размером 1220 x 1240 мм и обернуты плёнкой.

Поддоны с теплоизоляционными блоками устанавливаются на ровную горизонтальную поверхность для предохранения блоков от возможных повреждений.

Выбрать место для поддонов надо так, чтобы избежать ненужных перемещений и связанных с этим возможных повреждений. Также поддоны не рекомендуется устанавливать друг на друга.

В случае длительного хранения блоков на стройплощадке открытые поддоны с блоками рекомендуется защитить от попадания дождевой воды и снега, закрыв их, например, брезентом.

4.3. Подготовка к кладке

До начала кладки необходимо проверить размеры фундамента и прямизну углов. На верхнюю поверхность фундамента при помощи линейного шнура наносятся линии, соответствующие наружной поверхности стен. В углы стен вертикально в сторону направления каждой стены при помощи уровня устанавливаются направляющие стойки.

После установки направляющих нивелиром определяется отметка верхней поверхности фундамента, она и будет исходной отметкой нижней поверхности первого ряда теплоизоляционных блоков.

В зависимости от состояния и конструкции основания на фундаменте, при необходимости, выполняется капиллярный срез (напр. из полосы рубероида). Действовать всегда следует в соответствии с конструктивным проектом.

4.4. Кладка первого ряда

Если фундамент выполнен точно в соответствии с размерами (точность замеров верхней поверхности ± 2 мм), то кладку первого ряда блоков можно начинать прямо на поверхности фундамента. Если верхняя поверхность фундамента выполнена не достаточно точно, то кладка первого ряда производится с использованием клиньев. В этом случае с обеих сторон под блок устанавливаются пластмассовые монтажные клинья. При помощи клиньев, линейного шнура и уровня блоки укладываются на нужной отметке и с требуемой прямизной.

Обязательное условие успешной кладки – первый ряд блоков должен быть на одной и той же отметке (± 2 мм) !

4.5. Кладка теплоизоляционных блоков

После того, как кладка первого ряда успешно выполнена с помощью шнура и уровня, можно начинать кладку остальных рядов.

Блоки кладутся ярусами ряд за рядом. Перед началом кладки надо натянуть шнур между направляющими. Кладку начинать с угла. Направление кладки выбрать на своё усмотрение – либо по часовой, либо против часовой стрелки. При необходимости половинные и торцевые блоки распиливаются на месте.

Угловые блоки одного ряда обычно одинаковые: или левые, или правые. Направленность угловых блоков меняется на каждом ряду, достаточно лишь перевернуть блок, таким образом, угловые блоки смежных рядов образуют перевязку.

Обратите внимание на то, что угловые блоки отшлифованы так, что они немного ниже остальных блоков. Это делается для того, чтобы углы здания не поднимались выше линий стен. Угловые блоки можно приподнять при помощи клиньев, если в этом будет необходимость.

Во время кладки стен необходимо постоянно проверять высоту линии подъёма стен, например, нивелиром (в особенности проёмы и углы здания).

Поддоны с блоками, как правило, укладываются с внутренней стороны конструкции. Шнур, обозначающий линию, устанавливается на расстоянии 1 – 2 мм от внешней поверхности блока с наружной стороны.

Линейный шнур показывает прямизну стены в горизонтальном и вертикальном направлениях. Горизонтальность блоков время от времени проверяется уровнем. Если верхняя поверхность блока не строго горизонтальна, то кривизну можно исправить с помощью пластмассового клина.

В местах горизонтальных и вертикальных швов, где внутри блока находится теплоизоляционный материал, для приклейки блоков друг к другу используется полиуретановая пена, она также придаёт теплоизоляционному слою целостность. Пена наносится тонкой полосой посередине блочного ряда по центру теплоизоляции, а также в вертикальные пазы между блоками. Точная дозировка

определяется в процессе работы. Исходной точкой можно считать слой пены толщиной в большой палец. Слишком толстый слой пены может приподнять верхний блок. Обычно одного баллона с уретановой пеной (0,75 л) достаточно на 40 блоков. В холодных или сухих условиях расход пены увеличивается.

Внимание! Уретановую пену нельзя использовать между бетонными поверхностями теплоизоляционных блоков!

4.6. Оконные и дверные проёмы

Вертикальные поверхности оконных и дверных проёмов изготавливаются из торцевых блоков. Это во многом ускоряет и облегчает выполнение работ, в особенности тогда, когда при проектировании стен возводимых зданий была использована система модульного измерения 2М.

Если торцевой блок использовать невозможно, то для изготовления вертикальных поверхностей оконных и дверных проёмов монтируется опалубка.

Для устройства перемычек проёмов используется соединяющий профиль Lammiittoprofiili (70 x 40 мм, U-профиль).

Верхний край проёмов, если потребуется, укрепляется деревянной опалубкой. При изготовлении опалубки необходимо очень тщательно укрепить боковые поверхности и верхний край проёма, так как давление бетонной массы при заливке может согнуть опалубку в направлении к проёму.

4.7. Соединяющий профиль

Соединяющий профиль Lammiittoprofiili был разработан для устройства перемычек оконных и дверных проёмов в стенах домов из теплоизоляционных блоков Lammi. Профиль вместе с блоком и заливочным бетоном образуют комбинированную железобетонную конструкцию. Соединяющий профиль заменяет традиционную деревянную опалубку.

В перемычки, выполненные с использованием соединяющего профиля, не требуется устанавливать горизонтальную стержневую арматуру. Во время монтажа соединяющих профилей рекомендуется выполнять следующие рабочие инструкции:

- Заклейте отверстия дна профиля клейкой лентой. Лента клеится на наружную нижнюю часть профиля, не внутрь! Заклейте свободную часть профиля, лента не должна находиться на опоре. Заклеивание лентой можно заменить дощатой опалубкой.
- Профиль заходит на опору на расстояние 120 мм с обоих концов, общая длина профиля составляет: ширина проёма + 240 мм
- Разрежьте профиль угловым шлифовальным станком с металлическим лезвием. Во время работы пользуйтесь защитными очками и берушами!
- С профилем лучше всего использовать торцевые блоки.
- Установите профили на проём (перьями вверх) и поверх профиля начинайте кладку теплоизоляционных блоков.

- После выполнения кладки первого ряда укрепите балку проёма при помощи временных опор. Количество опор в соответствии с таблицей 2. Опоры устанавливаются через равные промежутки.

Таблица 2. Укрепление перемычек проёмов на время выполнения работ

Ширина проёма (мм)	Количество опор (шт.)
0 – 800	0
900 – 1700	1
1800 – 2500	2
2600 – 3400	3
3500 – 4000	4

- Установите вертикальную арматуру перемычки:
в перемычку высотой в один ряд блоков – стержни длиной 170 мм
в перемычку высотой в два ряда блоков – стержни длиной 370 мм
в перемычку высотой в три ряда блоков – стержни длиной 570 мм
Диаметр и шаг стержней согласно таблице 3. Стержни установить до начала бетонирования
- Выполнить бетонирование
- Удалить временные опоры и клейкую ленту

Таблица 3. Вертикальное армирование перемычки (шпильки арматуры периодического профиля).

Вертикальная арматура Ø (мм)	Шаг арматуры (мм)
10	100
12	150
16	250

4.8. Фронтоны

Для изготовления верхней поверхности фронтонов обычно используется опалубка. Опалубка запроектированной формы выполняется из досок и серёг стяжного замка. Недостающие куски изоляции вырезаются из листа EPS, SPU или кусков теплоизоляционных блоков, которые приклеиваются на место полиуретановой пеной. Верхняя поверхность фронтонов выполняется из щитовой опалубки, щиты винтами крепятся к верхней части боковой опалубки. Сверху через каждые 3 метра (в зависимости от угла наклона) для заливки бетона оставляются отверстия, они закрываются по мере заполнения бетоном.

Также фронтоны можно изготовить из разрезанных по нужной форме блоков. В каждом конкретном случае выбирается наиболее приемлимый вариант.

Места соединения фронтонов и конструкций кровли необходимо проверить, чтобы убедиться в том, что изоляция стен и конструкций кровли плотно примыкают друг к другу, так как в противном случае может образоваться мостик холода.

4.9. Обработка теплоизоляционных блоков

Обработку блоков лучше всего производить угловым шлифовальным станком с алмазным диском. Во время разрезания теплоблоков необходимо пользоваться индивидуальными средствами защиты – защитными очками, берушами и респираторами. Разрезать блоки лучше на открытом воздухе для уменьшения запылённости. Для разделения предварительно надрезанных блоков требуется обычная ручная пила.

Если при проектировании не была применена описанная в пункте 3.1. модульная система измерений, то для разрезания стоит использовать имеющиеся на стройплощадке повреждённые блоки (например, блоки с отбитыми углами), таким образом уменьшится объём строительных отходов.

4.10. Армирование

Стены из теплоизоляционных блоков армируются только в соответствии с конструктивными чертежами, на которых показано расположение арматуры периодического профиля. Наиболее подходящая арматура диаметром 8, 10 и 12 мм. Продольная арматура укладывается одновременно с кладкой блоков. Монтаж поперечной арматуры выполняется после кладки, в этом случае стальные стержни арматуры вставляются внутрь стены. Для обеспечения устойчивости поперечной арматуры во время бетонирования можно использовать продольную арматуру в качестве монтажной. В таблице 4 дана длина перепусков арматуры.

Таблица 4. Длина перепусков арматуры периодического профиля класса А500С

Диаметр арматуры (мм)	Продольная арматура (мм)	Поперечная арматура (мм)
Ø 8	1000	750
Ø 10	1300	950
Ø 12	1550	1100

В вертикальных стенках оконных и дверных проёмов в первое заполненное отверстие устанавливается поперечная арматура Ø 10 мм (1 стержень / оболочка блока), если в проекте не определено иначе. Поперечную арматуру рекомендуется пропустить через отверстие соединяющего профиля. Стальной стержень должен выступать над и под проемом не менее, чем на 600 мм. Стержень может быть такой длины, чтобы его концы достигали предыдущего забетонированного слоя, в таком случае отдельного крепления не требуется.

Арматура внешней оболочки в углах конструкций загибается за угол, а арматура внутренней оболочки устанавливается накрест, если на чертежах не показано иначе.

Перемычки оконных и дверных проёмов армируются в соответствии с конструктивными чертежами.

4.11. Электрические розетки

Монтаж электрооборудования выполняется всегда в соответствии с электротехническим проектом, и работы может производить только специалист, имеющий соответствующую квалификацию.

Монтаж электропроводов в стене из теплоизоляционных блоков производится в кабельканалах. Основное правило – внутри стен из теплоизоляционных блоков кабельканалы располагаются только в вертикальном направлении (горизонтальные кабельканалы внутри стен усложняют бетонирование стен). Горизонтальные кабельканалы для электропроводов и кабелей монтируются в нижнем и верхнем перекрытии и в перегородках.

Место расположения электрической розетки выбирается так, чтобы она располагалась у верхнего или у нижнего края блока, но не посередине. По продольной стороне блока электророзетки устанавливаются в местах, где находится полая часть.

В стене из теплоизоляционных блоков кабельканалы монтируются прямо внутрь стены. Монтаж кабельканалов, идущих вверх, выполняется после того, как кладка стены выполнена до отметки заливки бетоном и обязательно до начала бетонирования.

Места установки электророзеток отмечаются на стене. Алмазным диском выпиливается гнездо для установки розетки.

После установки розетки на место с верхней части стены просовывается электропровод и крепится к розетке, для удобства крепления провода к розетке рекомендуется использование 12 мм промежуточного кольца.

Если электропровод подводится к розетке через нижнюю часть стены, то рекомендуется использовать гибкий кабельканал, во всяком случае, волочильная проволока проводится внутрь кабельканала до начала бетонирования.

4.12. Опоры

Устройство опор перемычек проёмов описано в п.4.7.

Если кладка стены выполняется без перевязки швов, то торцы, проёмы и углы такой стены необходимо укрепить.

Стена, проходящая сквозь Т-соединения, обязательно укрепляется. (Давление бетонной массы при заливке стены может прогнуть стену в наружную сторону).

4.13. Бетонная масса

Класс	не ниже В25
Максимальный размер фракции заполнителя	8 -16 мм
Пластичность	П4

Соотношение вода/цемент $v / ц \leq 0,50$

Заполнители из камня - рекомендуются недроблёный природный круглый камень

Доля заполнителя из камня $\geq 65\%$

Доля пасты $\leq 35\%$
(вода+цемент+воздух+добавки)

Примеси - золу-унос не использовать.

Прочие требования - морозостойкий бетон (придание дополнительной пористости; интервал пор $\leq 0,27$ мм), закачка бетононасосом.

4.14. Бетонирование

4.14.1. Высота заливки бетонной массы

Рекомендуется выполнять кладку и бетонировать стены из теплоизоляционных блоков ярусами высотой по 1,4 метра. Кладка блоков стены и заливка бетонной массы производятся в два или несколько этапов. На рабочем шве уровень бетонной массы доводится до середины блока верхнего ряда. Шов должен иметь армирование.

4.14.2. Заливка бетонной массы и уплотнение

Заливка бетонной массы производится бетононасосом. При заливке бетонной массы с максимальной фракцией заполнителя 16 мм используется шланг диаметром 2,5 дюйма (при фракции 8 мм диаметр шланга 2,0 дюйма). Стена заливается послойно, примерно по 0,5 метра по всему периметру. Бетонная масса через каждые 200 – 400 мм тщательно уплотняется вибробулавой $\varnothing 20 - 25$ мм. Уплотнение выполняется двумя вибробулавами, если объём бетонирования более 10 м^3 . При уплотнении каждого слоя вибробулава углубляется на 10 см в предыдущий слой.

Нельзя уплотнять вибробулавой часть блока, где проходят кабельканалы электропроводки и электророзетка, чтобы не повредить подсоединения розетки. Приложением к данной инструкции дана памятка, где в числе прочего перечислены мероприятия по проверке качества заливки бетоном.

Если одновременно с бетонированием стены из блоков бетонируются и перемычки, то прежде, чем начать бетонирование перемычек, дайте бетону в стене осесть в течение одного часа. Если примерно за полчаса после заливки стены, верхний уровень бетонной массы внутри стены опустился, то добавьте бетонной массы и уплотните.

4.14.3. Измерение пластичности и проверка качества бетонной массы на стройплощадке

На стройплощадке рекомендуется проверить свойства и качество бетонной массы. Хорошая пластичность бетона является существенным фактором для обеспечения

качественного бетонирования. Степень пластичности бетона можно легко проверить в условиях стройки, пользуясь следующим методом:

Для проведения теста нужна ровная горизонтальная поверхность (например, плита), на которую кладётся полиэтиленовая плёнка, 250 мм отрезок канализационной трубы диаметром 75 мм и рулетка для измерения площади растекаемости.

Отрезок трубы устанавливается вертикально и наполняется до краёв бетонной массой, приготовленной к заливке. После этого труба спокойно поднимается вверх, и тогда масса расплывается в виде круглого кекса. Диаметр кекса измеряется, он должен быть не менее 220 мм. В этом случае пластичность бетона хорошая.

Если же бетон слишком жёсткий, его надо разбавить. Лучше всего это можно сделать добавлением в бетономешалку пластификатора, после этого масса тщательно размешивается. Пластификатор нужно иметь на стройплощадке именно для таких случаев, но использовать его только при необходимости, не увлекаясь им и следуя советам специалистов.

4.14.4. Увлажнение

Сухой (неполитый) бетонный блок впитывает из бетонной массы большую часть содержащейся в ней воды, и тогда масса быстро затвердевает, что затрудняет заливку бетона. В таких случаях в конструкциях могут остаться пустоты, и ухудшится сцепление арматуры с бетоном. Если блоки не увлажнялись до заливки, то запроектированная прочность не будет достигнута. **Поэтому конструкцию из теплоизоляционных блоков необходимо тщательно увлажнить водой до начала бетонирования.** При температуре ниже 0°C увлажнение запрещено.

4.14.5. Бетонирование в зимних условиях

При возведении стен из теплоизоляционных блоков при температуре ниже 0°C надо следить за тем, чтобы блоки не были опрелыми, обледенелыми или покрытыми снегом. Стальная арматура также должна быть свободной от льда и снега. Конструкции предохраняются от скапливания снега и льда. Если зимой на время строительства объект не защищён от холода и непогоды, то увлажнять блоки перед бетонированием запрещено при температуре ниже 0°C. Если же зимой подобная защитная мера предпринимается, то стены бетонируются бетонной массой того же состава и по тому же методу, что и в летнее время.

В зимних условиях необходимо обеспечить достаточное затвердевание бетона.

Развитие свойств бетона контролируется путём измерения температуры или иным надёжным способом. При бетонировании при температуре ниже +5°C следует соблюдать сроки демонтажа опалубки, приведённые в таблице 5. Прочность застывания бетона 5 МПа достигается, если руководствоваться данными последнего столбца той же таблицы. Под прочностью застывания понимается прочность, при достижении которой бетонная конструкция не повреждается при замерзании, но повторной нагрузки от замерзания и последующего оттаивания она ещё не выдерживает. Таких нагрузок на конструкцию допускать не рекомендуется.

Таблица 5. Минимальные сроки затвердевания бетона в несущих и ненесущих конструкциях.

Температура бетона	Сроки демонтажа опалубки несущих конструкций	Сроки затвердевания бетона ненесущих конструкций
5 °С	7,5 суток	2 суток
10 °С	5,5 суток	1,5 суток
20 °С	3,5 суток	1 сутки

Процесс затвердевания бетона можно ускорить, используя морозостойкий бетон, катализатор или подогретую бетонную массу. При выборе марки морозостойкого бетона учитывается то, что бетон должен выдерживать повторяющиеся замерзания и оттаивания. Информацию о марке бетона по морозостойкости можно получить у изготовителя бетонной смеси.

4.14.6. Последующая зачистка и уход

Для уменьшения работ по выравниванию поверхностей стен сразу после заливки стены очищаются от бетонных брызг. С зачисткой нельзя медлить, так как бетон начинает затвердевать через 2 – 3 часа после заливки бетонной массы. На месте рабочего шва уровень бетона должна доходить до половины верхнего ряда блоков. Сразу же после зачистки верхней поверхности в рабочий шов закладывается арматура рабочего шва, если армирование рабочего шва не выполнено до заливки бетона. Выполнение армирования рабочего шва показано на конструктивных чертежах. Конструкцию нельзя подвергать нагрузкам, также в бетон нельзя закладывать арматуру рабочего шва после того, как бетон начнёт затвердевать

Для получения запроектированной прочности и плотности конструкции последующий уход за стенами из теплоизоляционных блоков выполняется так же, как и за обычными бетонными конструкциями. Им нельзя пренебрегать! **Последующий уход за стеновой конструкцией, т.е. увлажнение начинается сразу после зачистки.** Для процесса затвердевания бетона первые сутки играют большую роль, поэтому стеновая конструкция в первые сутки после бетонирования поддерживается влажной. Далее, в течение шести суток стена обильно орошается водой три раза в сутки. В ветреные и солнечные дни потребность в более частом увлажнении определяется в каждом конкретном случае отдельно. Невыполнение последующего ухода существенно ослабляет свойства бетона (например, окончательная прочность уменьшается, усадка увеличивается и устойчивость ослабевает).

4.14.7. Последующий уход в зимнее время

При температуре ниже 0 °С увлажнение бетонных конструкций из теплоизоляционных блоков запрещено. В условиях зимы последующий уход выполняется укрыванием стены чем-нибудь плотным (напр. лёгким брезентом), который будет препятствовать испарению влаги из конструкции. Срок последующего ухода в зимнее время составляет не менее 14 суток.

4.15. Соединение перекрытия с наружной стеной

Перекрытие обычно выполняется из пустотных плит или в виде монолитной железобетонной плиты.

В качестве наружной оболочки используется разрезанный блок, который с дополнительным слоем теплоизоляционного материала при заливке перекрытия служит опалубкой края. Внутренняя оболочка находящегося внизу целого блока будет, соответственно, опорой конструкции перекрытия. Армирование данного соединительного узла представлено на конструктивных чертежах.

Толщина теплоизоляционного слоя разрезанного теплоизоляционного блока составляет 60 мм, поэтому требуется дополнительная изоляция, например, EPS толщиной 50 – 70 мм.

4.16. Отделка поверхностей стен из теплоизоляционных блоков

4.16.1. Фасады

Конструкция стен из теплоизоляционных блоков Lammi по прочности и схватыванию служит хорошим основанием для покрытия, которым будут облицованы поверхности стен.

Наружные стены из теплоизоляционных блоков Lammi рекомендуется, например, оштукатурить только после первого отопительного сезона. Перед выполнением окончательной отделки наружных стен необходимо удостовериться в достаточности просушки конструкции, измерив относительную влажность бетона через просверленное в бетоне отверстие или измерив влажность взятого образца бетона. Степень влажности конструкции нельзя измерять прибором для измерения влажности поверхностей. Необходимую степень просушки определяет изготовитель покрытия поверхностей.

Отделка стен из теплоизоляционных блоков всегда выполняется в соответствии с инструкцией изготовителя отделочного материала. Он должен предоставить описание выполнения работ для каждого вида покрытия.

Для наружной отделки стен рекомендуется использование водоотталкивающего (гидрофобного) отделочного материала, так как он препятствует проникновению дождевой воды в конструкции. Стена дольше сохранится сухой и более чистой, поскольку она не впитывает влагу, а вместе с ней и грязь.

Поверхности, которые могут вымокнуть под дождём, до начала облицовки стен и монтажа водоотводящих желобов закрываются плёнкой или лёгким брезентом.

При отделке поверхностей рекомендуется использование штукатурной сетки, подходящей для конструкций из бетона. Штукатурная сетка увеличивает сопротивление разрыву отделочного материала и, таким образом, уменьшает появление усадочных трещин на отделанной поверхности.

При выборе отделочного материала для поверхностей стен надо помнить, что он не должен быть слишком плотным, чтобы не создавать препятствий для выхода влаги из конструкции наружу. Гидроизоляция конструкций, скрытых под землёй, представлена на конструктивных чертежах.

4.16.2. Внутренние поверхности

Отделка внутренних поверхностей стен из теплоизоляционных блоков всегда выполняется в соответствии с инструкцией изготовителя отделочного материала. Он должен предоставить описание выполнения работ для каждого вида покрытия.

Содержание влаги в стене измеряется до начала отделочных работ в соответствии с пунктом 4.16.1.

4.16.3. Предварительная обработка перемычек проёмов

При использовании соединяющего профиля оцинкованная стальная поверхность нижней части перемычек проёмов видна. Для того, чтобы покрытие схватилось и как можно лучше держалось, стальную поверхность надо обработать специальным веществом непосредственно перед работами по отделке. В качестве материала для обработки используется, например, вещество Master-seal 300. Это вещество состоит из двух компонентов, и его наносят кистью на чистую стальную поверхность, его замерзание во время хранения недопустимо.

4.17. Усадка

Бетон по мере высыхания и затвердевания сжимается. Усадка вызывает в конструкции стены растягивающее напряжение. Если растягивающее напряжение больше допустимого, то на стене появляется усадочная трещина (волосяная трещина). Усадку можно уменьшить выбором правильного соотношения компонентов бетонной массы, тщательностью заливки и уплотнения бетона, условиями бетонирования и последующего ухода. См. пункты 4.13...4.14.

4.18. Известковый налёт

Внешняя оболочка конструкции стены обычно просыхает изнутри наружу. Во время просушки с влагой выходят содержащиеся в бетоне (цементе) соли. Эти соли соединяются с находящимся на поверхности стены углекислым газом, и тогда на стене может образоваться известковый налёт. Он выступает на поверхности стены в виде светлых пятен, похожих на марлю. Известковый налёт – это свойство, присущее всем материалам, изготовленным на основе цемента. Налёт постепенно растворяется водой, таким образом, он исчезает сам по себе в течение 1 – 2 лет. Известковый налёт, если он уже имеется на поверхности стен, перед проведением отделочных работ надо убрать, например, стальной щёткой.

4.19. Температурные швы

Кроме усадки в конструкции стены происходят и другие деформации, связанные с переменной температуры и влажности. Величина таких деформаций зависит от размеров стены: чем длиннее стена, тем больше деформация. Для уменьшения

деформаций в конструкциях стен используются температурные швы, их устройство определено в конструктивном проекте.

4.20. Крепления

4.20.1. Временные крепления

Крепления на стены из теплоизоляционных блоков выполняются таким же образом, как и в любой другой каменной или бетонной стене. Лёгкие нагрузки выдерживают крепления пластиковыми дюбелями или бетонными винтами, а для более тяжёлых нагрузок используются различные анкерные и пробойные болты.

4.20.2. Окна и двери

Окна и двери крепятся механическим способом при помощи обвязочных винтов таким образом, что вначале внутрь изоляции приклеиваются защищённые от гниения баттенсы 50 x 50 мм (вспомогательная обвязка), к которым винтами крепятся окна и двери. Щель между обвязкой и изоляцией заполняется полиуретановой пеной или изоляционной минеральной ватой.

5. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Если строительство ведётся зимой, то позаботьтесь о том, чтобы теплоизоляционные блоки не были обледенелыми или покрытыми снегом. Стальная арматура должна быть тоже очищена от льда и снега. Конструкции необходимо защитить от скапливания снега и льда. Увлажнение блоков перед бетонированием при температуре ниже 0°C запрещено. Полиуретановая пена, используемая в вертикальных и горизонтальных швах кладки и в тех местах, где находится теплоизоляция, должна быть пригодной для использования зимой.

См. пункты 4.14.5. Бетонирование в зимних условиях и 4.14.7. Последующий уход в зимнее время.

6. ПРОСУШИВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ

В момент затвердевания бетонная конструкция содержит много влаги. Часть этой влаги сцепливается с конструкцией во время реакции затвердевания цемента, оставшуюся часть необходимо высушить.

Лучше всего конструкция просушивается применением сразу нескольких методов просушки. Отопление ускоряет вывод влаги, но одного этого недостаточно, наряду с отоплением требуется проветривание для того, чтобы влагу вывести из комнатного воздуха. Этот метод рекомендуется использовать зимой и весной, когда относительная влажность наружного воздуха мала.

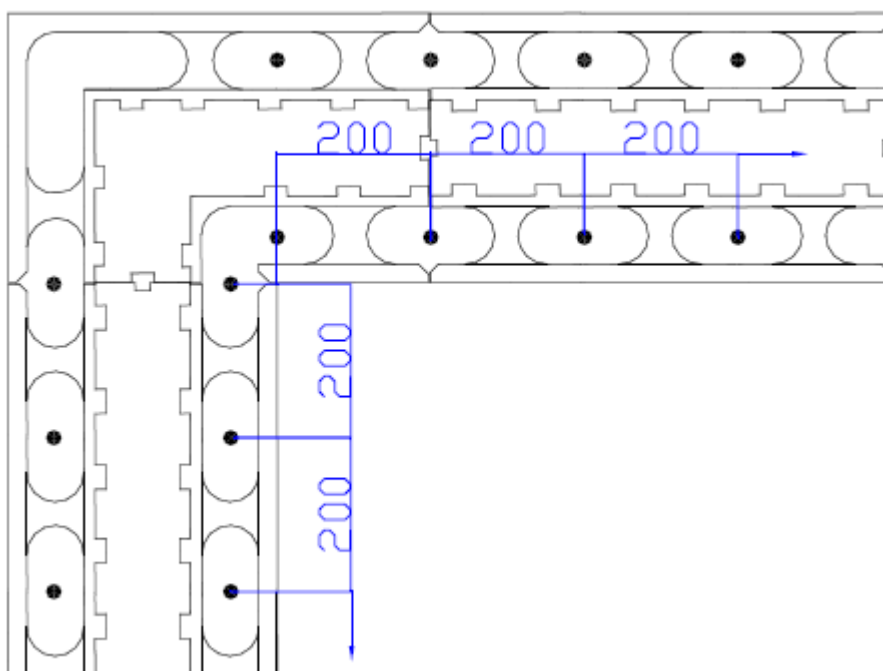
Осенью, когда влажность наружного воздуха высока, проветривание не поможет, в таких случаях наряду с отоплением рекомендуется использование осушителей конденсационного типа. Необходимо отметить, что у различных отделочных материалов имеются разные требования к степени просушки основания, поэтому эти вопросы следует выяснить у изготовителя материала.

Время просушки конструкции меняется в зависимости от метода просушки. По негласному правилу бетонная конструкция просыхает примерно на один см за неделю (при хороших условиях просушки). Таким образом, время, подходящее для начала отделки внутренних поверхностей стен, не ранее, чем через 10 недель с начала отопления и просушивания стен. Началом просушивания можно считать момент, когда температура конструкции поднимется выше 10°C при относительной влажности воздуха менее 70%. Во время просушивания конструкций оптимальной температурой внутреннего воздуха считается температура не ниже 20°C при относительной влажности воздуха менее 50%.

До начала облицовки поверхностей бетонных конструкций необходимо проверить влажность конструкции способом, описанным в пункте 4.16.1.

7. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – Расположение выпусков арматуры в стене из теплоизоляционных блоков



Приложение 2 – Памятка о бетонировании стен из теплоизоляционных блоков

На что надо обратить внимание во время заливки бетона

ПЕРЕД ЗАЛИВКОЙ

- качество бетона должно соответствовать проектной документации. Пластичность П4 (масса сжижена)
- объём бетонной массы должен быть правильно рассчитан, расход бетона составляет 125 л на 1м² стены
- попросить поставщика бетона вместе с бетоном привезти на стройплощадку дополнительное количество вещества для сжижения бетонной массы
- при максимальной фракции заполнителя 16 мм используется бетононасос с шлангом диаметром 2,5 дюйма (при фракции 8 мм диаметр шланга 2,0 дюйма)
- до начала работ приготовить: вибробулаву 20 – 25 мм (при заливке более 10м³ использовать 2 вибробулавы), шланг для увлажнения стен водой, бетонную лопату, щётку для зачистки стен, минеральную вату для заделки отверстий на время заливки, пиломатериал для изготовления временных опор, пилу, дрель, гвозди, бетонные винты, дюбеля
- опалубку тщательно укрепить и уплотнить, обратить внимание на опалубку нижних краёв отверстий
- всю арматуру уложить в стену (продольную в т.ч.)
- выполнить армирование рабочих швов
- оставить выпуски арматуры
- смонтировать электропроводку и электророзетки
- смонтировать водопровод и розетки для установки кранов
- смонтировать трубопровод центрального (встроенного) пылесоса и розетки
- смонтировать возможные канализационные и вентиляционные трубы
- закрыть все отверстия труб
- выполнить сквозные проходы и заделывания для проходов
- увлажнить стены водой (в мороз увлажнение запрещено!)
- достаточное количество рабочих, минимум 4 человека

ВО ВРЕМЯ ЗАЛИВКИ

- изменить густоту бетонной массы (действовать в соответствии с результатами измерения степени пластичности)
- равномерный проход стен слоями по 0,5 метра
- трамбование (уплотнение) каждого 0,5 м слоя в отдельности
- нельзя уплотнять бетон в местах прохождения электропроводов и розеток
- слегка уплотнять бетон вблизи опалубки отвести и вокруг последнего (длинного) отверстия торцевого блока
- контролировать на глаз заполнение стен бетоном
- контролировать на глаз обвязку косяков проёмов
- проверять заполнение нижней части проёмов (при необходимости заливка производится до конца)
- следить за местами, на которые поставлены заплатки
- обращать внимание на места соединения стеновых конструкций
- проверять прочность временных опор, при необходимости изготовить дополнительные опоры

- закончить заливку на уровне половины верхнего ряда кладки (за исключением опор перекрытий и верха стен, в этих случаях оболочка заливается до краёв)

ПОСЛЕ ЗАЛИВКИ

- зачистка стен щёткой. Вертикальные поверхности стен щёткой или косой (45⁰) струёй воды (в мороз использовать только щётку!)
- установить возможную арматуру рабочих швов сразу же после зачистки стен
- сразу же установить прочую возможную арматуру, например, выпуски арматуры
- зачистить основания стен от бетона
- подшить в архив бетонные грузовые накладные и протоколы проведения работ по бетонированию
- поливать водой бетонную конструкцию с обеих сторон три раза в день в течение 7 первых дней после заливки

Обратить внимание на особенности бетонирования в зимнее время!



LAMMIN BETONI OY
Paarmmäentie 8, 16900 LAMMI
Puh. 020 753 0400, fax 0207 530 404
lammin.betoni@lamminbetoni.fi

www.lamminbetoni.fi