Porotherm

Стеновые решения

Porotherm 30

Пособие по расчету несущей способности стен из крупноформатных керамических блоков Porotherm 30

Wienerberger

Центральный научно-исследовательский институт
строительных конструкций имени В.А.Кучеренко
АО "НИЦ "Строительство"

ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ЦНИИСК
им.В.А.Кучеренко
д.т.н., профессор
_____ И.И.Ведяков
«___» июня 2016г.

ПОСОБИЕ

пособие по расчету несущей способности стен из крупноформатных керамических камней Porotherm 30 ООО «Винербергер Кирпич

Зам. директора
ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко — О.И.Пономарев

Зав. сектором прочности
каменных конструкций — А.М.Горбунов

Старший научный сотрудник — А.А.Горбунов

Старший инженер — Е.Г.Фокина

Москва, 2016г.

Содержание

1. Введение 4

2. Крупноформатный керамический камень Porotherm 30 5

3. Область применения 6

4. Проектирование внутренних несущих стен из крупноформатных камней Porotherm 30 7

5. Расчет несущей способности внутренних стен из крупноформатных камней Porotherm 30 9

6. Расчет средней несущей стены толщиной 300 мм из пустотелых крупноформатных камней М200 10

7. Выводы и рекомендации по результатам расчета внутренних несущих их стен зданий из крупноформатных камней Porotherm 30 15

Приложение 17

1. Введение

Настоящее Пособие разработано в соответствии с действующей нормативной документацией и регламентирует применение материалов, разработанных и выпускаемых заводом ООО «Винербергер Кирпич» в соответствии с государственными стандартами или техническими условиями, утвержденными в установленном порядке.
Пособие разработано для применения в Российской Федерации.

ООО «Винербергер Кирпич»
Почтовый адрес:
107140, Москва, Русаковская ул., д.13

Юридический адрес:
601025, Владимирская область,
Киржачский район, дер. Кипрево,
Кирпичный завод ООО «Винербергер Кирпич»

2. Крупноформатный керамический камень Porotherm 30

В современном мире последние тридцать лет непрерывно совершенствуются технологии производства керамических кирпичей и камней. От малых форм – к большим, от полнотелых – к пустотелым. Общий тренд – увеличение экономичности и эффективности строительного материала. Экономичность заключается в сокращении времени строительных работ, сокращении расхода раствора, в уменьшении затрат на отопление зданий. Эффективность – это комфорт, сохранение тепла, прочность, долговечность.

Для кладки из крупноформатных поризованных камней используются пазо-гребенное соединение вертикальных стыков, что позволяет получить снижение трудозатрат при возведении зданий.

Снижение трудоемкости возведения кладки достигается также за счет укрупнения изделий при высокой пустотности. Например, камень Porotherm 30 заменяет 8,42 кирпичей обычного формата (таблица 1).

На сегодняшний день теплая поризованная керамика является лучшим материалом для строительства жилых зданий. Повышенные темпы строительства каменных зданий, долговечность конструкций, здоровый микроклимат помещений, экологическая чистота, экономичность в эксплуатации – вот основные преимущества этой керамики.

Одним из преимуществ крупноформатных камней является их форма и размер. Из таблицы 1 видно, что камень Porotherm 30 заменяет более 8,42 кирпичей обычного формата. Этим достигается сокращение сроков строительства.

Таблица 1

Наименование изделия	Размер, мм	Эквивалент 1 НФ
Porotherm 30	300x250x219	8,42

Перевязка кладки

Для правильной перевязки кладки вертикальные швы между отдельными камнями в двух соседних рядах должны быть сдвинуты не менее чем на 0,4 x h, где h – номинальная высота камня. Для керамических камней Porotherm 30 высотой 219 мм минимальный размер перевязки составляет 87 мм. Рекомендованный шаг перевязки – 125 мм.

3. Область применения

3.1. Крупноформатные поризованные керамические камни изготавливают из смеси глин методом пластического формования с добавлением опилок для создания поризованной структуры черепка. Такие камни применяется для наружных стен зданий. Использование их для внутренних стен нецелесообразно. ООО «Винербергер Кирпич» предлагает новое изделие, специально созданное для внутренних несущих стен, изготовленное с минимальным количеством опилок.

Марка камня	М200
Пустотность	42%
Плотность	D1000 кг/м^3
Морозостойкость	не менее 50 циклов

Использование крупноформатных камней Porotherm 30 создаст более благоприятные условия снабжения стеновыми материалами при строительстве объектов.
Прогнозируемая долговечность стен – 125 лет.

3.2. Проектирование следует вести с учетом указаний следующих действующих нормативных документов:

- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*»;
- СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания (изд. 2001). Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87*
- СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003»;
- СП 70.13330-2012 «Несущие и ограждающие нагрузки. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87»;
- СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*», СНиП 2-01-01-82 «Справочное пособие к СНиП Строительная климатология»;

4. Проектирование внутренних несущих стен из крупноформатных камней Porotherm 30

4.1. Проектирование внутренних несущих стен из крупноформатных камней Porotherm 30 следует выполнять в соответствии с требованиями СП 15.13330.2012 и СП 70.13330-2012.

4.2. Керамические крупноформатные камни выпускаются с нешлифованными постелями для кладки на цементно-известково-песчаном растворе.

4.3. Раствор должен обладать в свежеизготовленном состоянии подвижностью и водоудерживающей способностью, обеспечивающими возможность получения ровного растворного шва, а в затвердевшем состоянии иметь необходимую прочность и равномерную плотность.

При выборе состава раствора, а также при изготовлении, выдержке и испытании растворов для кладки следует руководствоваться ГОСТ 5802-86 «Растворы строительные. Методы испытания», СП 82-101-98 «Приготовление и применение растворов строительных».

Консистенция раствора подбирается в зависимости от принятого способа кладки. Выполнение кладки на малоподвижных не пластичных растворах не допускается.

В целях уменьшения заполнения пустот камня раствором при кладке и повышения термического сопротивления стен возводимых зданий, кладку стен следует выполнять на растворах с осадкой стандартного конуса – 70÷90 мм. При расчете теплопроводности кладки допускается принимать глубину заполнения пустот раствором 10÷15 мм (4÷7% по объему).

4.4. Вентиляционные каналы следует выполнять из полнотелого кирпича или приставные из сборных элементов.

4.5. Каналы и ниши не должны снижать несущей способности стены и не должны проходить по перемычкам или другим частям конструкции, встроенным в стену. Размеры вертикальных пазов и ниш в кладке, допустимые без дополнительной оценки по статическому расчету, приведены в таблице 2.

Горизонтальные и косые каналы нежелательны. Если их невозможно избежать, то они должны находиться на расстоянии не менее 1/8 высоты помещения от нижней или верхней поверхности перекрытия. Их глубина, допустимая без статических расчетов, указана в таблице 3. Если один из показателей превышает значения, указанные в таблицах, то прочность стены на сжатие, при изгибе и сопротивление сдвигу нужно проверить расчетом.

Таблица 2

Толщина стены (мм)	Дополнительно устраиваемые каналы и ниши		Выложенные каналы и ниши	
	макс. глубина (мм)	макс. ширина (мм)	макс. ширина (мм)	мин. толщина остающейся стены (мм)
226–300	30	188	300	188
свыше 300	30	200	300	215

Примечания:
1. Для дополнительно пробиваемых вертикальных каналов, поднимающихся над уровнем перекрытия не более чем на 1/3 высоты помещения, допустима глубина до 80 мм и ширина до 120 мм в случае, если толщина стены больше или равна 225 мм.
2. Расстояние по горизонтали между соседними каналами или каналом и нишей или отверстием должно быть не меньше 250 мм.
3. Расстояние по горизонтали между двумя соседними нишами, расположенными на одной или по обе стороны стены, должно в два раза превышать ширину большей ниши.
4. Общая ширина каналов и ниш не должна превышать длину стены, помноженную на 0,13.

Размеры горизонтальных и диагональных каналов в кладке, допустимые без дополнительных расчетов

Таблица 3

Толщина стены (мм)	Максимальная глубина канала (мм)	
	Неограниченная длина	Длина менее 1250 мм
226–300	15	25
свыше 300	20	свыше 30

Примечания:
1. Расстояние по горизонтали между концом канала и отверстием должно быть не меньше, чем 500 мм.
2. Расстояние по горизонтали между соседними каналами ограниченной длины, проложенными на одной или с обеих сторон стены, должно превышать две длины канала.
3. Ширина каналов не должна быть больше, чем 1/2 толщины остающейся стены.

Ручное выдалбливание каналов в кладке из блоков с помощью молотка и зубила недопустимо. Для снижения трудоемкости и ускорения работ рекомендуем использовать специальное электрическое оборудование для штробления каналов, которое можно приобрести в специализированных магазинах электроинструмента.

4.6. Опирание плит перекрытий на кладку должно быть не менее 120 мм. Под плиты перекрытий необходимо в слой раствора толщиной 15÷45 мм укладывать стальную сетку с ячейкой 50x50 мм Ø 3 на всю толщину стены. В этом случае расчет кладки на растяжение при изгибе не производить.
4.7. Армирование горизонтальных слоев кладки с целью повышения несущей способности, как показали испытания, не целесообразно.
4.8. При расчете на центральное и внецентренное сжатие в расчетных формулах принимается площадь сечения $A_{брутто}$.

5. Расчет несущей способности внутренних стен из крупноформатных камней Porotherm 30

5.1. Предел прочности (временное сопротивление кладки) при сжатии зависит от прочности (марки) камня, марки строительного раствора, а также качества кладки (равномерной толщины и плотности горизонтальных швов), удобоукладываемости и условий твердения раствора. Исходной характеристикой при определении расчетных сопротивлений кладки является ее средний предел прочности при заданных физико-механических характеристиках камня и раствора и при качестве кладки, соответствующей практике массового строительства. Временное сопротивление (ожидаемые пределы прочности) сжатию устанавливаются согласно средним значениям, полученным по испытанию образцов кладки в соответствии с требованиями международного стандарта ISO\FDIS 9652-4.

5.2. Марка строительного раствора по прочности при сжатии устанавливается в соответствии с СП 82-101-98 «Приготовление и применение растворов строительных» и ГОСТ 5802-86.

5.3. Расчетные сопротивления R, МПа, сжатию кладки из кирпича всех видов и керамических камней со щелевидными вертикальными пустотами шириной до 12 мм при высоте ряда кладки 50÷150 мм на тяжелых растворах приведены в табл. 2 СП 15.13330.2012 без понижающих коэффициентов.

Расчетные сопротивления R, МПа, сжатию кладки из кирпича всех видов и керамических камней со щелевидными вертикальными пустотами шириной 12 мм при высоте ряда кладки 50-150 мм на тяжелых растворах

Таблица 2

Марка кирпича или камня	Марка раствора									
	200	150	100	75	50	25	10	4	0,2	нулевой
300	3,9	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,2	1,8	17	1,5
250	3,6	3,3	3,0	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6	1,5	1,3
200	3,2	3,0	2,7	2,5	2,2	1,8	1,6	1,4	1,3	1,0
150	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8

6. Расчет средней несущей стены толщиной 300 мм из пустотелых крупноформатных камней М200

Пример расчета однослойной несущей внутренней стены из камней Porotherm 30 на внецентренное сжатие

Расчетные схемы зданий

Схема №1

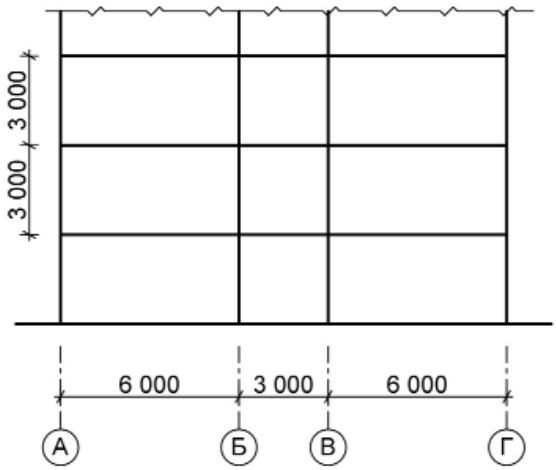
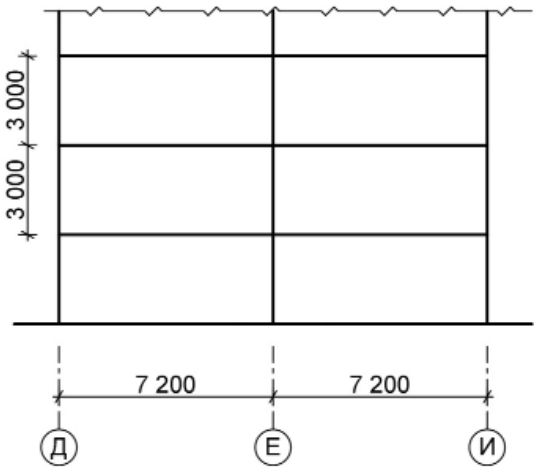


Схема №1



Расчет для схемы №1

1. Материал стены

- крупноформатный керамический камень М200, плотность – 1000 кг/м^3.
- раствор цементно-песчаный М100.

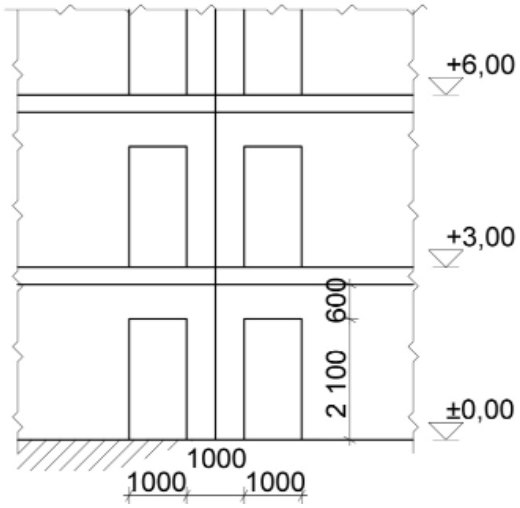
Основные расчетные данные:

- высота этажа – 3,0 м;
- высота здания от пола 1-го этажа до верхней отметки парапета, м – требуется определить;
- стена однослойная, толщиной 300;
- расстояние между продольными осями – 6 + 3 + 6 м;
- перекрытия – железобетонные, толщиной 220 мм.

2. Нагрузки

- Постоянные расчетные нагрузки от веса перекрытия, пола и перегородок
  N1 = 800 кгс/м^2
  (нагрузка уточняется в каждом конкретном случае)
- полезная расчетная нагрузка (СП 20 13330.2011)
  q = 150 x 1,3 = 195 кгс/м^2
- нагрузки на конструкции покрытия условно принимаем равными нагрузкам на перекрытия

3. Сбор нагрузок для схемы размещения дверных проемов



Вес кладки одного этажа за вычетом дверных проемов

N2 = 1200x1,1 x(2x3 – 1x2,1) x 0,3 = 1544,4 кгс.

где: 1,1 – коэффициент условий работы.

1200 кг/м³ – объемный вес кладки.

Нагрузка от веса одного перекрытия

$$N3 = (800 + 195) \times 2 \times \frac{6+3}{2} = 8955 \text{ кгс.}$$

Суммарная нагрузка от одного этажа

$N_4 = 1544,4 + 8955 = 10499,4$ *кгс.*

4. Расчет внецентренно сжатого простенка определяем по формуле СП 15.13330.

$N \leq m_g \varphi_1 R A_c \omega,$

где: m_g – коэффициент, учитывающий влияние прогиба сжатых элементов на их несущую способность при длительно действующей нагрузке;

φ_1 – коэффициент продольного изгиба;

R – расчетное сопротивление кладки сжатию;

A_c – площадь сжатой части сечения;

ω – коэффициент, определяемый по табл. 20 СП 15.13330.

Определяем несущую способность простенка без учета действия момента (центральное сжатие).

$N_5 = 1 \times 27 \times 30 \times 100 \times 1 = 81000$ *кгс.*

Возможное количество этажей

$$n = \frac{N_5}{N_4} = \frac{81000}{10499,4} = 7,7 \text{ этажей.}$$ Принимаем – 7 этажей.

Определяем момент, действующий от перекрытия в осях А-Б, при опирании на глубину 0,12 м.

$M_{А-Б} = (800+195) \times 3x2 (0,3/2 – 0,12/3) = 656,7$ *кг м.*

Определяем момент со стороны осей Б-В без временной нагрузки

$M_{Б-В} = 800 \times 1,5 \times 2 (0,3/2 – 0,12/3) = 264$ *кг м.*

Расчетный (суммарный) момент

$\Sigma M = M_{А-Б} + M_{Б-В} = 656,7 – 264 = 392,7$ кг м.

При нагрузке от действия 7 этажей

$N = 7 \times N_4 = 7 \times 10499,4 = 73495,8$ кг.

Эксцентриситет будет равен

$e_o = \frac{0,392}{73,49} = 0,0053$ м.

Площадь сечения сжатой зоны простенка

$A_c = A\,(1 – \frac{2e_o}{h}) = 30 \times 100\,(1 – \frac{2 \cdot 0,53}{30}) = 2895$ см^2,

где: 100 – ширина простенка в см.

Рассчитываем гибкость несущего слоя простенка для всего сечения и для сжатой части сечения

$\lambda = \frac{3,0}{0,3} = 10;$ $\lambda_c = \frac{3,0}{0,28} = 10,7.$

Коэффициент продольного изгиба определяем по табл. 19 СП 15.13330 для упругой характеристики кладки $\alpha = 750$.

$\varphi = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,84+0,81}{2} = 0,825.$

Коэффициент ω определяем по таблице 20, п.2

$\omega = 1,0.$

Расчетное сопротивление кладки определяем по таблице 2 СП 15.13330 для камня М200 на цементно-известковом растворе М100

$R = 2,7$ МПа.

При этих значениях несущая способность простенка

$N = 1 \times 0,825 \times 27 \times 2895 \times 1 = 64486$ кгс $< 73495,8$ кгс.

Эти значения соответствуют зданию шести этажей.

Расчет сплошной средней стены без наличия проемов (схема №1)

Расчетная длина – 100 см.

Вес кладки одного этажа

$N_2 = 1200 \times 1,1 \times 0,3 \times 3 \times 1 = 1080$ кгс.

Нагрузка от веса перекрытия в осях А-Б

$N_3 = (800 + 195) \times 2 \times 6/2 = 2985$ кгс.

То же от веса перекрытия в осях Б-В без учета временной нагрузки

$N_4 = 800 \times 1 \times 3/2 = 1200$ кгс.

То же с учетом временной нагрузки

$N_{4-1} = 995 \times 1,5 = 1492,5$ кгс.

Суммарная нагрузка от одного этажа

$\Sigma N = N_2 + N_4 + N_{4-1} = 1080 + 2985 + 1492,5 = 5557,5$ кгс.

Определяем момент, действующий от пролета в осях А-Б

$M_{А-Б} = (800+195) \times 3 \times 1\ (0,3/2 - 0,12/3) = 328,35$ кг м.

Определяем момент, действующий от пролета в осях Б-В

$M_{Б-В} = 800 \times 1,5 \times 1\ (0,3/2 - 0,12/3) = 132$ кг м.

Суммарный момент

$\Sigma M = M_{А-Б} + M_{Б-В} = 328,35 - 132 = 196,35$ кг м.

Предполагаем здание 10 этажей.
Общая нагрузка от вышележащих этажей составила

$N = 5557,5 \times 10 = 55575$ кгс.

Эксцентриситет будет равен

$e_o = 0,196/55,57 = 0,0035$ м.

Площадь сечения сжатой зоны простенка

$$A_c = A\left(1 - \frac{2e_o}{h}\right) = 30 \times 100\left(1 - \frac{2 \cdot 0,35}{30}\right) = 2931 \text{ см}^2,$$

Рассчитываем гибкость

$$\lambda = \frac{3,0}{0,3} = 10; \quad \lambda_c = \frac{3,0}{0,29} = 10,34.$$

$$\varphi = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,84+0,82}{2} = 0,83.$$

Несущая способность

$N = 1 \times 0,83 \times 27 \times 2931 = 65683,7$ кгс ~ $5557,5$ кгс.

Вывод:
При расчете 1 пог. м стены (без проемов) несущая способность обеспечивает здание высотой 12 этажей, но следует учитывать несущую способность наружной стены, возможность которой ограничены размером проемов и простенков.

Расчет для схемы №2

1. Материал стены

- крупноформатный керамический камень М200, плотность – 1000 кг/м3.
- раствор цементно-песчаный М100.

Основные расчетные данные:

- высота этажа – 3,0 м;
- высота здания от пола 1-го этажа до верхней отметки парапета, м – требуется определить;
- стена однослойная, толщиной 300;
- расстояние между продольными осями – 7,2 + 7,2 м;
- перекрытия – железобетонные, толщиной 220 мм.

2. Нагрузки

- Постоянные расчетные нагрузки от веса перекрытия, пола и перегородок

  $N1 = 800$ кгс/м^2
- полезная расчетная нагрузка

  $q = 150 \times 1,3 = 195$ кгс/м^2
- нагрузки на конструкции покрытия условно принимаем равными нагрузкам на перекрытия

3. Сбор нагрузок

Стена без проемов

Вес 1 пог. м кладки одного этажа N_2 = 1080 кгс.

Нагрузка от веса одного перекрытия *l* = 7,2 м для стены по оси Е

$N_3 = (800 + 195) \times 7,2 = 7164$ кгс.

Суммарная нагрузка от одного этажа

$\Sigma N = 1080 + 7164 = 8244$ кгс.

Определяем нагрузку, приходящую на среднюю стену от пролета Д-Е с учетом временной

$N_{Л\text{-}Е} = 7164 / 2 = 3582$ кгс.

Момент от этой нагрузки относительно оси Е

$M_{Д\text{-}Е} = 3582 \times (0,3/2 - 0,12/3) = 394,02$ кг м.

Нагрузку со стороны пролета Е-И принимаем без временной

$N_4 = 800 \times 1 \times 7,2/2 = 2880$ кгс.

$M_{Е\text{-}И} = 28820 \times 0,11 = 316,8$ кг м.

Определяем суммарный момент

$\Sigma M = 394,02 - 316,8 = 77,2$ кг м.

Несущая способность одного метра стены при центральном сжатии

$N = h \cdot b \;\; R = 30 \times 100 \times 27 = 81000$ кгс.

Предполагаемое количество этажей без учета момента

$h = 81000/8244 \sim 9$ этажей.

Общая нагрузка от 9-ти этажей составляет

$N = 8244 \times 9 = 74196$ кгс.

Эксцентриситет будет равен

$e_o = 0,077/74,19 = 0,001$ м.

Площадь сечения сжатой зоны простенка

$$A_c = A\left(1 - \frac{2e_o}{h}\right) = 30 \times 100\left(1 - \frac{2 \cdot 0,35}{30}\right) = 2931 \text{ см}^2,$$

Рассчитываем гибкость

$$\lambda = \frac{3,0}{0,3} = 10; \qquad \lambda_c = \frac{3,0}{0,298} = 10,06.$$

$$\varphi = \frac{\varphi + \varphi_c}{2} = \frac{0,84+0,82}{2} = 0,83.$$

Несущая способность 1-го этажа пог. м стены

$N = 1 \times 0,83 \times 27 \times 2980 = 65781,8$ кгс.

Вывод:

Несущая способность 1 пог. м стены достаточна для здания высотой 8 этажей.

$n = 66781,8/8274 = 8,1.$

7. Выводы и рекомендации по результатам расчета внутренних несущих стен зданий из крупноформатных камней Porotherm 30

На основании выполненных расчетов внутренних стен зданий можно сделать следующие выводы.

7.1. Расчеты выполнялись для двух схем зданий с различными пролетами с учетом следующих данных:

- стены внутренние толщиной 300 мм;
- марка камня Porotherm 30 – М200;
- плотность – D1000;
- пустотность – 42%;
- марка раствора – М100;
- расчетное сопротивление кладки – R = 2,7 МПа;
- высота этажа – 3,0 м;
- расчетная нагрузка от перекрытия с полезной нагрузкой – 995 кгс/м^2;
- вес 1 м^3 – 1200 кг/м^3.

7.2. Как показали расчеты кладки от нагрузки на один м погонной стены, несущая способность здания по схеме №1 больше чем у схемы №2, таблица 4.

7.3. При наличии проемов в средней стене необходимо выполнить поверочный расчет простенка, как указано в разделе 6, п. 4.

7.4. При незначительном количестве проемов в средней стене (до 20%) несущую способность одного метра погонного допускается определять без понижающего коэффициента.

В противном случае вводить понижающие коэффициенты пропорционально площади горизонтального сечения стены.

7.5. При наличии перегруженных простенков в нижних этажах возможно использовать железобетонные распределительные пояса, передающие нагрузку на соседние менее загруженные участки стен.

7.6. Увеличение несущей способности простенков следует производить устройством обойм. Горизонтальное армирование сетками растворных швов не увеличивает несущую способность простенков

7.7. Для предварительных расчетов рекомендуемая этажность зданий в зависимости от конструктивных схем при толщине стены 300 мм (Porotherm 30) может быть определена по таблице 4.

Количество этажей в здании при кладке внутренних стен на цементно-известковом растворе М100 из крупноформатных керамических камней Porotherm 30 марки М200 (R = 2,7 МПа)

Таблица 4

№№ п.п.	Схема здания с пролетами, м	Несущая способность 1-го пог. м, в кгс	Количество этажей	Примечание
1	6+3+6	65683,7	12	Высота этажа h = 3 м
2	7,2+7,2	66781,8	8	Высота этажа h = 3 м
3	6+6	80136,0	10	Высота этажа h = 3 м

Количество этажей может быть увеличено за счет использования раствора большей марки.

Дополнительные рекомендации по планировочным решениям зданий с использованием Porotherm 30

1. Керамические камни Porotherm 30 применять для кладки продольных и поперечных стен без вентканалов.
2. Поперечные стены с каналами следует выполнять из рядового полнотелого кирпича.
3. Перевязку средней стены с поперечной стеной выполнять в соответствии с узлами.

При этом следует выполнять конструктивное армирование сетками с ячейкой 50х50 мм Ø 3В1:

- с шагом через 3 ряда камней на этаж при опирании плит через этаж;
- с шагом через 2 ряда камней при опирании плит на каждом этаже на одни и те же столбы.

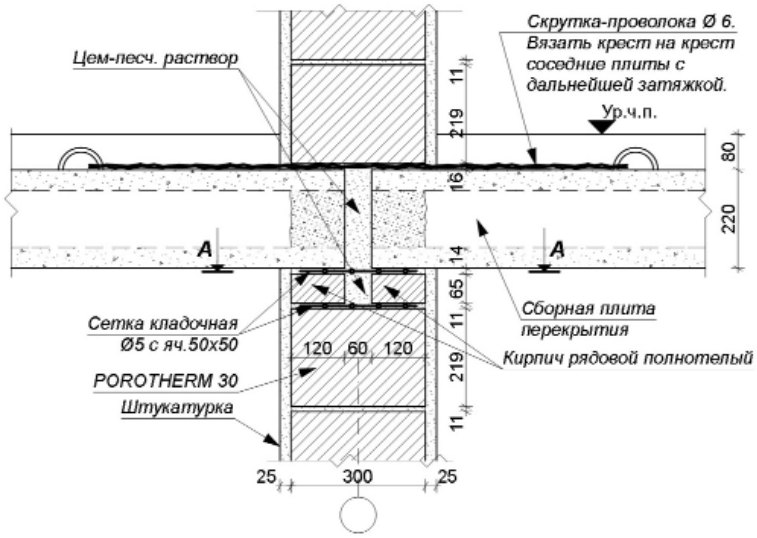
Для увеличения этажности зданий и уменьшения разницы в деформациях следует применять поэтажное опирание плит перекрытий на продольные и поперечные стены (через этаж).

Приложение

Внутренняя несущая стена из POROTHERM 30

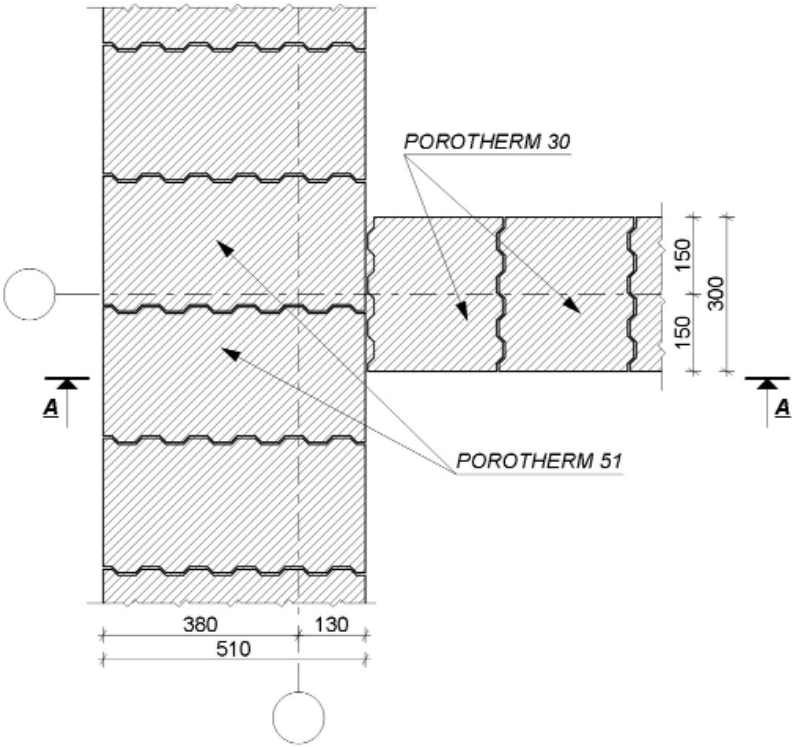
(при высоте этажа 3,00м)

(при высоте этажа 3,30м)

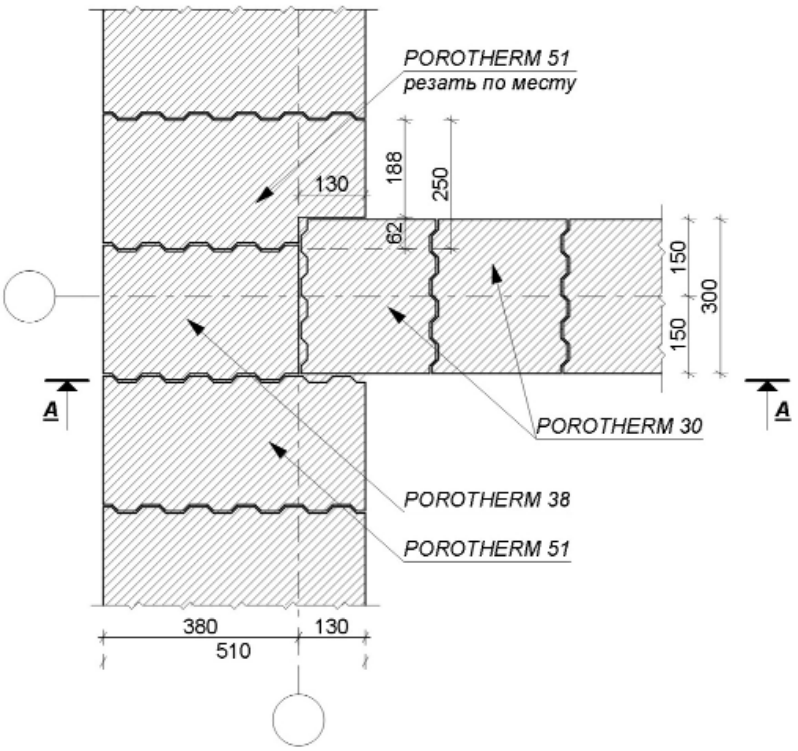


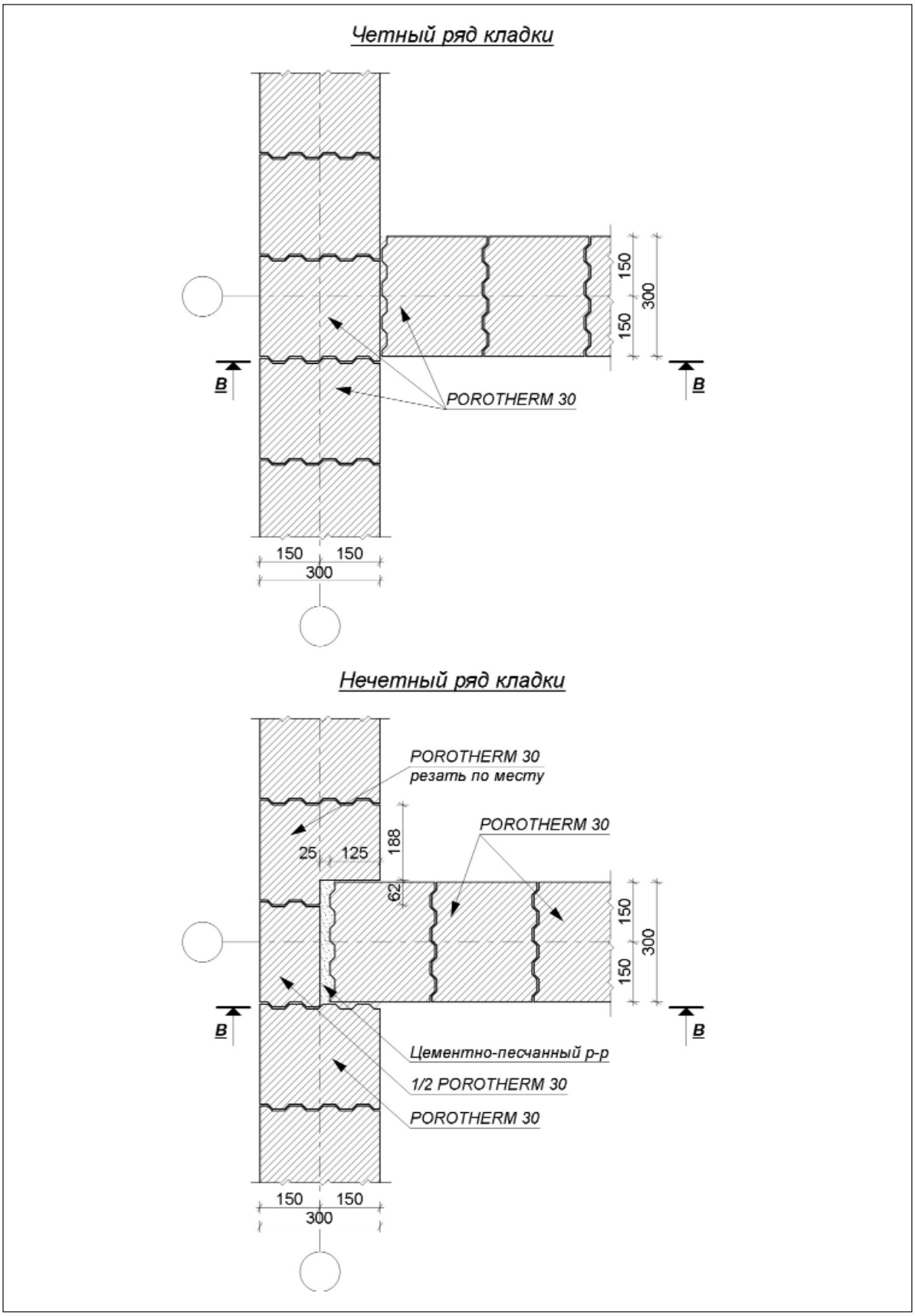
A - A

Четный ряд кладки

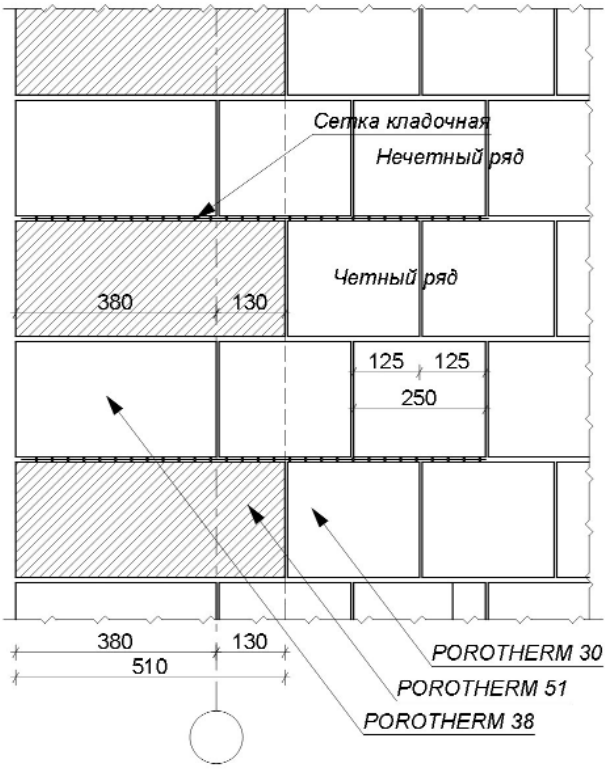


Нечетный ряд кладки

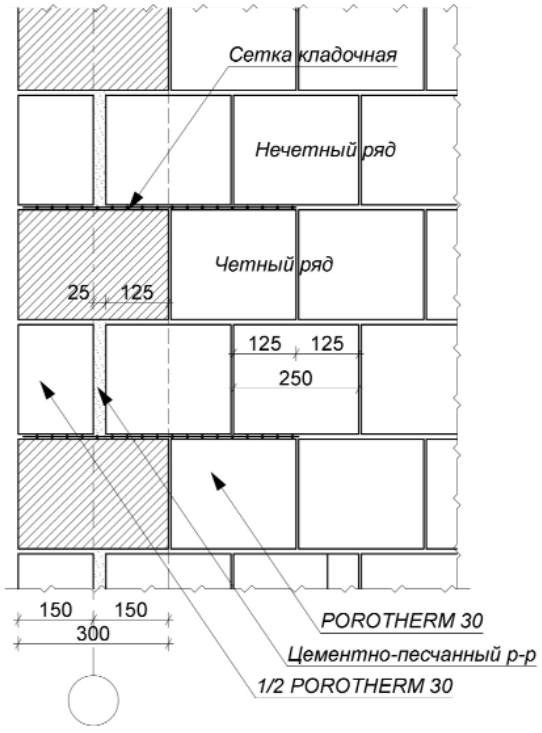



Четный ряд кладки
150
300
150
B
B
POROTHERM 30
150
150
300
Нечетный ряд кладки
POROTHERM 30
резать по месту
POROTHERM 30
188
25
125
62
150
300
150
B
B
Цементно-песчанный р-р
1/2 POROTHERM 30
POROTHERM 30
150
150
300

По А-А


Сетка кладочная
Нечетный ряд
Четный ряд
380
130
125
125
250
380
130
510
POROTHERM 30
POROTHERM 51
POROTHERM 38

По В-В


Сетка кладочная
Нечетный ряд
Четный ряд
25
125
125
125
250
150
150
300
POROTHERM 30
Цементно-песчанный р-р
1/2 POROTHERM 30

KLINKERGOF

Wienerberger