

**РЕСПУБЛИКАНСКИЕ НОРМАТИВЫ
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**КАМЕННЫЕ И АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ НА
ОСНОВЕ ПУСТОТЕЛЫХ ВИБРОПРЕССОВАННЫХ
БЕТОННЫХ КИРПИЧЕЙ, ВЫПУСКАЕМЫХ ПО ТУ 5741-
003-73763349-2011**

Республика Башкортостан

2011 год

Республиканские нормативы градостроительного проектирования Республики Башкортостан «Каменные и армокаменные конструкции на основе пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, выпускаемых по ТУ 5741-003-73763349-2011».

РАЗРАБОТАНЫ

ООО «Белит КПД», г.Уфа, Уфимское шоссе 3/1:
Разумов В.С., доктор технических наук Бабков В.В.,
кандидат технических наук Сеницын Д.А..

ВНЕСЕНЫ

Государственный комитет Республики Башкортостан
по строительству и архитектуре.

**УТВЕРЖДЕНЫ И
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ**

Распоряжением Правительства Республики
Башкортостан от _____ 2010 года №_____ «Об
утверждении республиканских нормативов
градостроительного проектирования «Каменные и
армокаменные конструкции на основе пустотелых
вибропрессованных бетонных кирпичей, выпускаемых
по ТУ 5741-003-73763349-2011».

Настоящие Республиканские нормативы градостроительного проектирования Республики Башкортостан «Каменные и армокаменные конструкции на основе пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, выпускаемых по ТУ 5741-003-73763349-2011» не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального документа без разрешения Министерства строительства, архитектуры и транспорта Республики Башкортостан

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.	4
1.	Общие положения.	4
2.	Материалы.	5
3.	Расчетные характеристики.	7
4.	Расчет элементов конструкций.	10
5.	Указания по проектированию.	12

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие Республиканские нормативы градостроительного проектирования Республики Башкортостан «Каменные и армокаменные конструкции на основе пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, выпускаемых по ТУ 5741-003-73763349-2011» предназначены для организаций Республики Башкортостан, ведущих проектирование и строительство зданий и сооружений различного назначения с применением пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, производимых согласно требованиям ТУ 5741-003-73763349-2011 по вибропрессовой технологии на оборудовании фирмы «MASA» на заводе ОАО «ГлавБашСтрой».

Настоящие Нормы разработаны на основе СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции», а также на основе теоретических и экспериментальных исследований прочностных и деформационных характеристик кладок из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, проведенных Инженерным центром ООО «Белит КЖД».

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Требования настоящих Норм должны соблюдаться при проектировании каменных и армокаменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей производимых по вибропрессовой технологии на оборудовании фирмы «MASA» на заводе ОАО «ГлавБашСтрой».

1.2 При проектировании каменных и армокаменных конструкций следует применять следующие конструктивные решения:

- наружные стены отапливаемых зданий – в виде трехслойных конструкций на основе каменной кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей с утепляющим слоем из эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемое термическое сопротивление ограждающей конструкции согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;
- несущие слои наружных трехслойных стен и внутренние стены отапливаемых зданий, а также стеновые конструкции не отапливаемых зданий и сооружений – в виде каменной кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей в оптимальных компоновках с наиболее полным использованием их по несущей способности (*см. Указания по проектированию*).

1.3 Выбор конструктивного решения наружных и внутренних стен зданий, возводимых с применением пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, производится исходя из объемно-планировочного решения здания с учетом ожидаемого уровня нагрузок на стеновые конструкции.

1.4 При проектировании каменных и армокаменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей следует руководствоваться, наряду с настоящими нормами, СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции» и «Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)» М.: ЦИТП Госстрой СССР, 1987.

1.5 Наружные стены зданий, помимо прочности, соответствующей требованиям настоящих норм и СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции», должны удовлетворять требованиям СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» в отношении сопротивлений теплопередаче, паро- и воздухопроницанию.

1.6 При проектировании каменных конструкций и армокаменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей требуется проводить проверку их прочности на стадии монтажа с учетом заданного темпа строительства, температурных условий набора прочности кладочным раствором и, в случае необходимости, давать указания по последовательности ведения работ, применению в строительных растворах ускорителей твердения и противоморозных добавок или предусматривать мероприятия по временному креплению конструкций.

2. МАТЕРИАЛЫ

При проектировании зданий и сооружений с использованием пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, производимых по вибропрессовой технологии на оборудовании фирмы «МАСА» на заводе ОАО «ГлавБашСтрой», рекомендуется к применению следующая номенклатура изделий и материалов:

2.1 Вибропрессованный бетонный кирпич.

2.1.1 Кирпич типа «КС» – кирпич стеновой предназначен для кладки наружных и внутренних стен, перегородок (см. рис. №1). Кирпич стеновой подразделяется на рядовой – «Р» и лицевой – «Л». В зависимости от применения лицевые изделия выпускают с двумя лицевыми поверхностями: боковой и торцевой (ПР - порядовочный) или с одной – боковой (ПЗ - перевязочный). Лицевые изделия выпускают с гладкой, рифленой или колотой фактурой лицевой поверхности; по цвету - неокрашенными или окрашенными в массу.

2.1.2 Номинальные размеры кирпича должны соответствовать указанным в таблице №1.

таблица №1

Тип кирпича	Длина – L, мм	Ширина – В, мм	Высота – Н, мм
КС	250	120	65
	250	120	88

2.1.3 Рекомендуется применение вибропрессованных бетонных кирпичей следующих марок по прочности на сжатие (*брутто*): М100, М150, М200, М250, М300.

2.2 Растворы строительные.

Растворы кладочные тяжелые (с плотностью в сухом состоянии более 1500 кг/м³) должны соответствовать требованиям ГОСТ 28013—98 «Растворы строительные. Общие технические условия». Рекомендуется применение растворов следующих марок по прочности на сжатие: М50, М75, М100, М150, М200, М250.

2.3 Арматура для армирования каменных конструкций.

Стальная арматура должна удовлетворять требованиям ГОСТ 5781-82 «Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций» и СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». Рекомендуется применение арматуры следующих классов: Вр-I $\varnothing 3 \div 5$ мм – для сетчатого армирования и гибких связей; А-II и А-III – для продольного армирования; А-I, А-II, А-III и Вр-I – для анкеров и связей. Требования к антикоррозионной защите арматурных гибких связей для трехслойных наружных стен приведены в разделе 6.

Форма вибропрессованного бетонного кирпича, основные геометрические размеры, расположение пустот

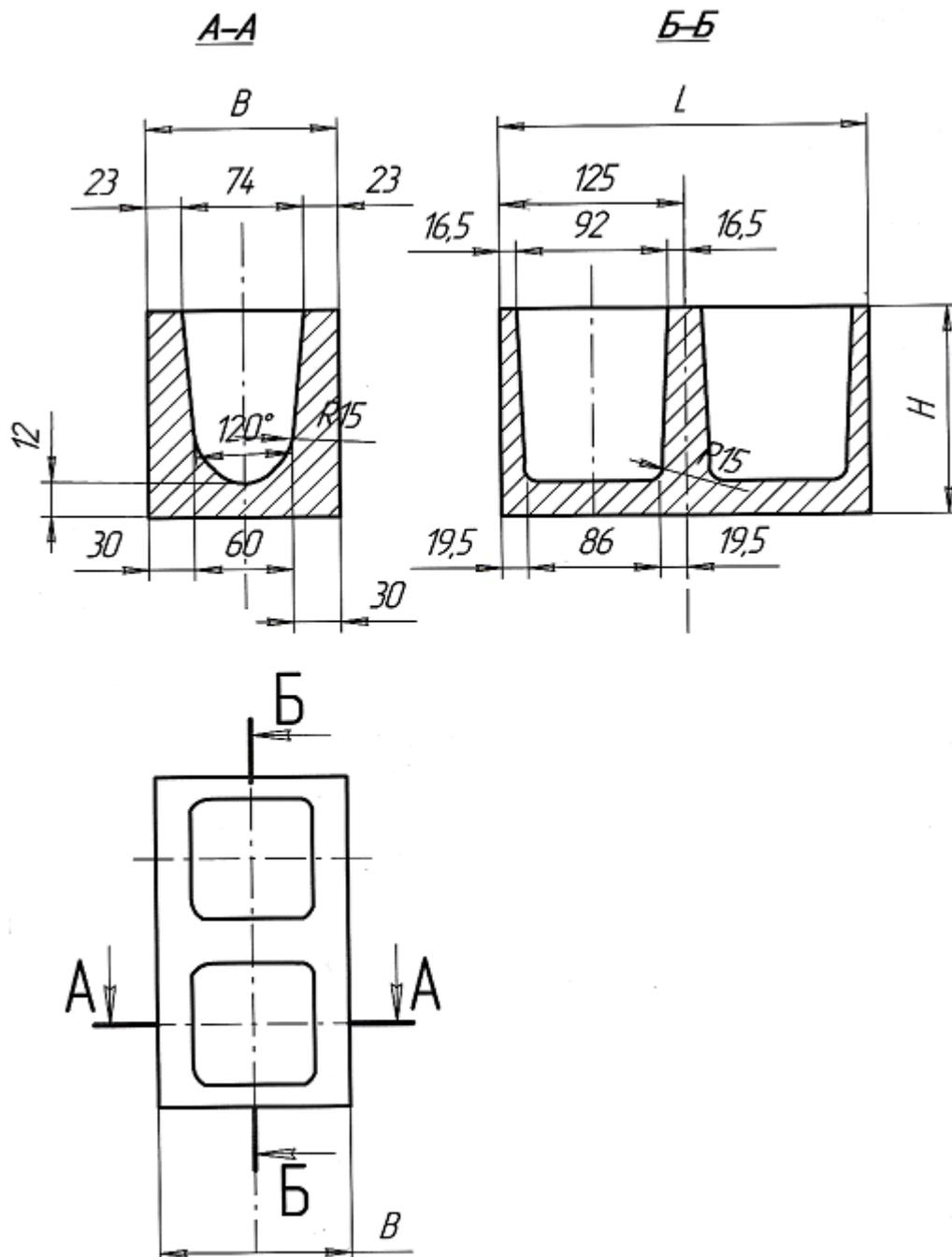


Рис.1

3. РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Расчетные сопротивления

Предел прочности сжатию кладок из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей R_{mu} , при кратковременном нагружении, определяется по формуле профессора Онищика Л.И.

$$R_{mu} = AR_1 \left[1 - \frac{a}{b + \frac{R_2}{2R_1}} \right] * \gamma, \quad (1)$$

где R_{mu} – предел прочности кладки при сжатии;

R_1 – предел прочности камня при сжатии;

R_2 – пределы прочности раствора при сжатии (кубиковая прочность).

Коэффициент A (*конструктивный коэффициент*) определяется по формуле

$$A = \frac{100 + R_1}{100m + nR_1} \quad (2)$$

где значение R_1 выражается в кгс/см².

Коэффициенты a , b , m , n в (1) и (2) для кладок из пустотелых вибропрессованных бетонных стеновых камней, согласно пособию по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81), соответствуют значениям, приведенным в таблице №2

Таблица №2

Кладка	a	b	m	n
Кладка пустотелых вибропрессованных бетонных стеновых камней	0,2	0,3	1,25	3

Коэффициент γ в (1) применяют при определении прочности кладки на растворах низких марок (М25 и ниже), при этом:

$$\gamma = 1 \text{ при } R_2 \geq R_{2.1} \quad (3)$$
$$\gamma = \frac{\gamma_0 R_{2.1} + (3 - \gamma_0) R_2}{R_{2.1} + 2R_2} \text{ при } R_2 < R_{2.1}$$

Для кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей $R_{2.1} = 0,04R_1$ $\gamma_0 = 0,75$.

Расчетное сопротивление сжатию кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей R_m при коэффициенте изменчивости прочности $C = 0,15$ и обеспеченности 0,98 с учетом коэффициента надежности кладки по прочности на сжатие 1,4 составит:

$$R_m = \frac{R_{mu}(1 - 2C)}{1,4} = 0,5 R_{mu} \quad (4)$$

3.1 Расчетные сопротивления R_m сжатию кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей при высоте ряда до 100 мм следует принимать по таблице №3:

Таблица №3

Марка кирпича или камня	Расчетные сопротивления R , МПа (кгс/см ²), сжатию кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей при высоте ряда кладки до 100 мм на тяжелых растворах									
	При марке раствора								При прочности раствора	
	200	150	100	75	50	25	10	4	0,2 (2)	нулевой
300	3,9(39)	3,6(36)	3,3(33)	3,0(30)	2,8(28)	2,5(25)	2,2(22)	1,8(18)	1,7(17)	1,5(15)
250	3,6(36)	3,3(33)	3,0(30)	2,8(28)	2,5(25)	2,2(22)	1,9(19)	1,6(16)	1,5(15)	1,3(13)
200	3,2(32)	3,0(30)	2,7(27)	2,5(25)	2,2(22)	1,8(18)	1,6(16)	1,4(14)	1,3(13)	1,0(10)
150	2,6(26)	2,4(24)	2,2(22)	2,0(20)	1,8(18)	1,5(15)	1,3(13)	1,2(12)	1,0(10)	0,8(8)
125	-	2,2(22)	2,0(20)	1,9(19)	1,7(17)	1,4(14)	1,2(12)	1,1(11)	0,9(9)	0,7(7)
100	-	2,0(20)	1,8(18)	1,7(17)	1,5(15)	1,3(13)	1,0(10)	0,9(9)	0,8(8)	0,6(6)
75	-	-	1,5(15)	1,4(14)	1,3(13)	1,1(11)	0,9(9)	0,7(7)	0,6(6)	0,5(5)
50	-	-	-	1,1(11)	1,0(10)	0,9(9)	0,7(7)	0,6(6)	0,5(5)	0,35(3,5)
35	-	-	-	0,9(9)	0,8(8)	0,7(7)	0,6(6)	0,45(4,5)	0,4(4)	0,25(2,5)

Примечание. Расчетные сопротивления кладки на растворах марок от 4 до 50 следует уменьшать, применяя понижающие коэффициенты: 0,85 — для кладки на жестких цементных растворах (без добавок извести или глины), легких и известковых растворах в возрасте до 3 мес.; 0,9 — для кладки на цементных растворах (без извести или глины) с органическими пластификаторами.

Уменьшать расчетное сопротивление сжатию не требуется для кладки высшего качества — растворный шов выполняется под рамку с выравниванием и уплотнением раствора рейкой. В проекте указывается марка раствора для обычной кладки и для кладки повышенного качества.

3.2 Расчетные сопротивления кладки сжатию, приведенные в таблице №3, следует умножить на коэффициенты условий работы γ_c , равные:

- 0,8 — для столбов и простенков площадью сечения 0,3 м² и менее;
- 1,15 — для кладки после длительного периода твердения раствора (более года);
- для зимней кладки, выполняемой способом замораживания, — на коэффициенты условий работы γ_c по таблице №33 СНиП II-22-81.

3.3 Расчетные сопротивления кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей осевому растяжению R_t , растяжению при изгибе R_{tb} , срезу R_{sq} и главным растягивающим напряжениям при изгибе R_{tw} , при расчете кладки по неперевязанным сечениям, проходящим по горизонтальным и вертикальным швам кладки, назначаются по СНиП II-22-81 как для кладки из камней правильной формы.

3.4 Расчетные сопротивления кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей осевому растяжению R_t , растяжению при изгибе R_{tb} , срезу R_{sq} и главным растягивающим напряжениям при изгибе R_{tw} , при расчете кладки по перевязанному сечению, проходящему по камню, назначаются по СНиП II-22-81 как для кладки из камней правильной формы.

**Упругие характеристики кладки,
модули упругости и деформаций кладки при кратковременной и длительной нагрузке,
деформации усадки, коэффициенты линейного расширения и трения**

3.5 Значения упругой характеристики α для неармированной кладки следует принимать по таблице №4

Таблица №4

Вид кладки	Упругая характеристика α			
	при марках раствора			при нулевой прочности раствора
	25-200	10	4	
Из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей на тяжелых растворах	1500	1000	750	500

Упругая характеристика α кладки с продольным армированием принимается как упругая характеристика неармированной кладки. Упругую характеристику кладки с сетчатым армированием следует определять по формуле (4) СНиП II-22-81.

3.6 Модуль упругости кладки при кратковременной и длительной нагрузках, а также модуль деформаций кладки определяется согласно СНиП II-22-81 при значениях упругой характеристики кладки α , принимаемой в соответствии с п. 3.5.

3.7 Относительные деформации кладки при кратковременной нагрузке определяются согласно пособию по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81). Относительные полные деформации сжатия кладки (*без учета усадки*) при длительном приложении нагрузки, включающие кратковременные деформации и деформации ползучести, определяются согласно СНиП II-22-81 с учетом коэффициента упругопластических деформаций кладки V_m принимаемого для кладок из всех видов вибропрессованных бетонных кирпичей равным 2,5.

3.8 Деформации усадки кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей принимаются равными $3 \cdot 10^{-5} \text{град}^{-1}$.

3.9 Модуль сдвига кладки определяется согласно СНиП II-22-81.

3.10 Коэффициент линейного расширения кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей α_t принимается равными $1 \cdot 10^{-5} \text{град}^{-1}$.

3.11 Коэффициент трения следует принимать согласно СНиП II-22-81.

4. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

(по несущей способности)

Каменные конструкции

Центральное сжатие

4.1. Расчет центрально сжатых элементов каменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей следует производить по формуле:

$$N \leq m_g \varphi R_m A_m, \quad (5)$$

где, N — расчетная продольная сила;

m_g — коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки и назначаемый согласно п.4.2 при $e_{0g} = 0$;

R_m — расчетное сопротивление сжатию кладки, назначаемое согласно п.3.1 с учетом коэффициентов условий работы γ_{mi} согласно п.3.2

φ — коэффициент продольного изгиба, определяемый по п. 4.2;

A_m — расчетная площадь поперечного сечения.

Расчетные высоты стен и столбов следует принимать согласно п. 4.3 СНиП II-22-81.

Гибкость центрально-сжатых элементов каменных конструкций λ_i определяется по формуле в зависимости от гибкости элемента

$$\lambda_i = \frac{l_0}{i}, \quad (6)$$

где l_0 — расчетная высота элемента, определяемая указаниям п. 4.3 СНиП II-22-81;

i — наименьший радиус инерции сечения элемента;

4.2 Значения коэффициентов φ и m_g для стен и столбов в зависимости от условий опирания их на горизонтальные опоры следует принимать согласно пп. 4.4÷4.6 СНиП II-22-81 по расчетным значениям φ и m_g как для кладки на основе камней из тяжелого бетона.

4.3 Расчетное значение коэффициента продольного изгиба φ для элементов постоянного по длине сечения следует принимать по таблице №18 СНиП II-22-81 в зависимости от гибкости элемента λ_i и упругой характеристики α , назначаемой согласно п.3.5.

4.4 Расчетное значение коэффициента m_g , учитывающий влияние длительной нагрузки, определяется по формуле (16) СНиП II-22-81.

Внецентренное сжатие

4.5. Расчет внецентренно сжатых элементов неармированных каменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей следует производить по формуле:

$$N \leq m_g \varphi_1 R_m A_{mc} \omega, \quad (7)$$

где, N — расчетная продольная сила;

m_g — коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки и назначаемый согласно п.4.2;

R_m — расчетное сопротивление сжатию кладки, назначаемое согласно п.3.1 с учетом коэффициентов условий работы γ_{mi} согласно п.3.2

φ_1 — коэффициент продольного изгиба, определяемый по п. 4.2;

A_m — расчетная площадь сжатой части поперечного сечения кладки при прямоугольной эпюре напряжений, определяемая из условия, что ее центр тяжести совпадает с точкой приложения расчетной продольной силы N .

Положение границы сжатой части поперечного сечения кладки определяется из условия равенства нулю статического момента площади сжатой части сечения кладки S_{cN} относительно точки приложения расчетной продольной силы N ($S_{cN}=0$).

Для прямоугольного сплошного сечения

$$A_{mc} = A_m \left[1 - \frac{2e_0}{h} \right], \quad (8)$$

где

A_m — расчетная площадь поперечного сечения кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных стеновых камней;

e_0 — эксцентриситет расчетной силы N относительно центра тяжести поперечного сечения элемента;

h — высота поперечного сечения элемента в плоскости действия изгибающего момента.

4.6 Расчет несущих и самонесущих стен толщиной 25 см и менее следует производить с учетом случайного эксцентриситета e_v , который должен суммироваться с эксцентриситетом расчетной продольной силы.

Величину случайного эксцентриситета e_v следует принимать равной:

- для несущих стен — 2 см;
- для самонесущих стен — 1 см;
- для перегородок и несущих стен, а также заполнителей фахверковых стен случайный эксцентриситет допускается не учитывать.

4.7 Наибольшая величина расчетного эксцентриситета (с учетом случайного) во внецентренно сжатых элементах каменных конструкций без продольной арматуры в растянутой зоне не должна превышать: для основных сочетаний нагрузок — 0,9 y , для особых — 0,95 y , в стенах толщиной 25 см и менее: для основных сочетаний нагрузок — 0,8 y , для особых — 0,85 y , при этом расстояние от точки приложения силы до более сжатого края сечения для несущих стен и столбов должно быть не менее 2 см.

4.8 Элементы, работающие на внецентренное сжатие, должны быть проверены расчетом на центральное сжатие в плоскости, перпендикулярной к плоскости действия изгибающего момента в тех случаях, когда ширина их поперечного сечения $b < h$.

Срез

4.9 Расчет элементов неармированных каменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей на срез по перевязанному сечению, проходящему по камню, следует производить по формуле:

$$Q \leq R_{sq} A_m, \quad (9)$$

где

Q — расчетная поперечная сила;

R_{sq} — расчетное сопротивление кладки срезу по перевязанному сечению, назначается согласно п. 3.4;

A_m — расчетная площадь поперечного сечения кладки.

4.10 Расчет элементов неармированных каменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей на срез по неперевязанным сечениям, проходящим по горизонтальным швам кладки, следует производить по формуле:

$$Q \leq (R_{sq} + 0,8n\mu\sigma_0)A_m, \quad (10)$$

где R_{sq} — расчетное сопротивление кладки срезу по неперевязанному сечению, назначается согласно п. 3.3;

μ — коэффициент трения по шву кладки, принимаемый для камней правильной формы равным 0,7;

σ_0 — среднее напряжение сжатия при наименьшей расчетной нагрузке, определяемой с коэффициентом надежности по нагрузке равным 0,9;

n — коэффициент, принимаемый равным 0,5 для кладки из пустотелых вибропрессованных бетонных стеновых камней;

A_m — расчетная площадь поперечного сечения кладки.

4.11 Расчет внецентренно сжатых элементов неармированных каменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей на срез при эксцентриситетах, выходящих за пределы ядра сечения элемента (для прямоугольных сплошных сечений $e_0 > 0,17 h$) следует производить согласно пп. 4.10÷4.11 с расчетной площадью поперечного сечения элемента, равной площади сжатой части сечения A_{mc} .

Армокаменные конструкции

4.12 Расчет элементов армокаменных конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей с сетчатым поперечным армированием следует производить по указаниям пп. 4.30÷4.31 СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции».

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Общие указания

5.1 Проектирование конструкций из пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей производится по указаниям настоящего раздела, а также по указаниям соответствующих разделов СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции» и «Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)».

5.2 Выбор расчетных схем зданий производится согласно указаниям «Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)».

5.3 Расчет стен здания производится по указаниям раздела 4 настоящих Норм по расчетным схемам, назначенным по указаниям «Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)» для зданий с жесткой и упругой конструктивными схемами.

5.4 При проектировании несущих стен зданий и сооружений с применением пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей необходимо предусматривать устройство в кладке монолитных железобетонных поясов мест опирания на стены и анкеровки к ним несущих пролетных конструкций (ферм, балок, прогонов, панелей перекрытий).

Многослойные стеновые конструкции

5.20 Для удовлетворения требований СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» наружные стены отапливаемых зданий с сооружений следует проектировать в виде трехслойных конструкций, состоящих из несущего, теплоизоляционного и облицовочного слоев.

Функция несущего слоя — восприятие нагрузок от вышележащих конструкций, их перераспределение между конструктивными элементами и передача нагрузок на фундаменты.

Функция теплоизоляционного слоя – обеспечение требуемого сопротивления теплопередаче трехслойной конструкции.

Функция облицовочного слоя – создание архитектурного облика здания, защита теплоизоляционного слоя от атмосферных воздействий, а также участие в восприятии ветровой нагрузки с передачей ее на несущий слой.

Рекомендации для обеспечения вентиляции и осушения материала теплоизоляционного слоя в структуре трехслойной стены предусматривать воздушную прослойку толщиной 20 ÷ 40 мм между теплоизоляцией и облицовкой.

5.11 Материал теплоизоляционного слоя должен иметь низкое водопоглощение, достаточную водостойкость и долговечность, соответствовать санитарно-гигиеническим стандартам и удовлетворять требованиям по пожарной безопасности.

Теплоизоляционные изделия должны быть надежно прикреплены к несущему слою способом, исключающим их перемещения. Исключение составляет теплоизоляционный слой в виде засыпки из сыпучих теплоизоляционных материалов, рекомендуемый только в малоэтажных зданиях; в этом случае при проектировании должно быть учтено статическое давление насыпного материала на облицовочный и несущий слои, а также осадка теплоизоляционной засыпки во времени.

При использовании теплоизоляционных изделий в виде жестких и полужестких плит должны быть обеспечены плотность примыкания плит к несущему слою трехслойной стены и герметизация стыков плит применением адгезионных и клеящих составов, мягких теплоизоляционных прокладок и др. Если теплоизоляционный слой сформирован из двух слоев плит утеплителя, то они должны быть смонтированы со смещением швов на величину не менее толщины этих плит (*внахлест*).

5.21 Облицовочный слой может быть решен в виде жесткой конструкции – кладки из облицовочных пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей, лицевого керамического кирпича, плиточных и листовых материалов, а также в виде накрывочного слоя штукатурки.

В случае жесткого облицовочного слоя нагрузки от собственного веса облицовки должны передаваться непосредственно на фундаменты или на несущий слой посредством специальных конструктивных элементов – опорных металлических столиков, сборных железобетонных изделий, крепежных металлоизделий; ветровые нагрузки должны передаваться на несущий слой трехслойной стеновой конструкции посредством гибких связей.

В случае облицовочного слоя в виде накрывочного слоя штукатурки, наносимой по металлической сетке или сетки из полимерных материалов на теплоизоляционный слой, нагрузки от собственного веса облицовочного слоя, а также ветровые нагрузки должны передаваться на несущий слой через жесткие теплоизоляционные плиты посредством специальных крепежных изделий (дюбелей, анкеров).

Металлоизделия и гибкие связи, предназначенные для крепления облицовочного слоя и теплоизоляции, следует проектировать из коррозионных сталей или сталей, защищенных от коррозии оцинкованием, в том числе методом термодиффузии. Для гибких связей рекомендуется использование проволоки из нержавеющей сталей марок 20Х13, 12Х13, 20Х18Н10Т. Толщина антикоррозионного цинкового покрытия металлоизделий из черных сталей должна назначаться с учетом технологии нанесения покрытия. В случае использования сварки при монтаже облицовочного слоя необходимо предусматривать

антикоррозионную защиту сварных швов или использовать специальные виды сварки, обеспечивающие коррозионную стойкость сварных швов.

При использовании для крепления облицовочного слоя гибких связей требуется производить их расчет на действие ветровых нагрузок (напор и отсос) и температурных деформаций. Суммарная площадь сечения гибких стальных связей должна быть не менее $0,4\text{см}^2$ на 1м^2 поверхности стены. Гибкие связи могут применяться в виде отдельных стержней либо в виде плоских сварных каркасов; в последнем случае наибольшая толщина сварного каркаса должна быть меньше толщины шва кладки не менее чем на 3мм.

Шаг гибких связей по высоте принимается равным 400мм или 600мм.

Вибропрессованные бетонные кирпичи, используемые для кладки облицовочного слоя должны иметь марку по прочности на сжатие не менее М100 и марку по морозостойкости F75.

Устройство швов в облицовке и конструкции всех выступающих частей фасада должны исключать попадание за облицовку атмосферных осадков. При наличии воздушной прослойки между облицовочным и теплоизоляционным слоями необходимо устройство в облицовке вентиляционных отверстий и водоотводного фартука из водостойкого эластичного материала для отвода конденсата и вентиляции межслоевого пространства, осушения теплоизоляционного материала.

5.21 Для удовлетворения требований СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» в отношении сопротивления конструкций паро- и воздухопроницанию необходимо устройство в трехслойных стеновых конструкциях пароизоляционных слоев из гидроизоляционных материалов или алюминиевой фольги в случаях, когда такая необходимость подтверждена расчетом.

Армокаменные конструкции

5.20 Рабочее сетчатое армирование горизонтальных швов кладки допускается применять только в случаях, когда повышение марок камня и раствора по прочности не обеспечивает требуемой несущей способности кладки, а увеличение площади поперечного сечения элемента нерационально или невозможно.

Количество сетчатой арматуры, учитываемой в расчете армокаменных конструкций, должно составлять по величине процента армирования не менее 0,1%.

5.21 Арматурные сетки рабочего сетчатого армирования следует укладывать не реже, чем через четыре ряда при высоте ряда кладки 100мм.

5.21 Диаметр сетчатой арматуры должен быть не менее 3мм и не более 4мм при пересечении арматуры в швах и 6мм без пересечения арматуры. Расстояние между стержнями сетки рабочего армирования должно быть не более 150мм и не менее 50мм.

Швы кладки армокаменных конструкций должны иметь толщину, превышающую наибольшую толщину арматурной сетки не менее, чем на 3мм.

5.21 Арматурные сетки должны укладываться в швы кладки с полным обволакиванием проволок сетки кладочным раствором, для обеспечения их сцепления с раствором и предотвращения коррозии арматурной стали.

5.21 Конструктивное поперечное армирование в виде плоских арматурных каркасов, сеток и одиночных стержней рекомендуется использовать для отдельных фрагментов кладки – простенков, столбов, пересечений стен, углов здания, для устройства в кладке армопоясов и т.д.

Деформационные швы

5.20 Деформационные швы в стенах и перекрытиях каменных зданий устраиваются в целях устранения или уменьшения отрицательного влияния температурных и усадочных деформаций, осадок фундаментов и т. п.

5.21 Температурно-усадочные швы устраиваются в местах возможной концентрации температурных и усадочных деформаций, которые могут вызвать в конструкциях недопустимые по условиям эксплуатации и долговечности разрывы, трещины, а также перекосы и сдвиги кладки.

5.22 Расстояния между температурно-усадочными швами в стенах зданий с применением пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей следует назначать в соответствии с указаниями СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции» и «Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)».

Несущий слой наружных трехслойных стен, защищенный теплоизоляционным слоем и работающий в благоприятных температурных условиях, рекомендуется разрезать температурно-усадочными швами, принимая во внимание температурные и усадочные деформации стен здания на стадии монтажа, а также температурный режим помещений здания и условия его эксплуатации.

5.23 Осадочные швы в стенах зданий с применением пустотелых вибропрессованных бетонных кирпичей следует предусматривать руководствуясь указаниями СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции» и «Пособие по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)».

5.24 Температурно-усадочные швы в облицовочном слое наружных трехслойных стен устраивают в местах возможных концентраций температурных и усадочных деформаций. Расстояния между температурными швами в облицовочном слое и их размер определяются расчетом деформаций при температурном перепаде от положительных летних температур к отрицательным зимним и наоборот.

Рекомендуется предусматривать вертикальные температурные швы на линейных участках облицовки через $6 \div 12$ м в зависимости от интенсивности армирования кладки и осуществлять разрезку облицовочного слоя горизонтальными швами через $1 \div 2$ этажа. Допускается устройство облицовочного слоя на высоту первых трех этажей с установкой облицовки на фундамент без устройства температурных швов при условии обоснования такого решения расчетом.