



Блоки для кладки



ИНСТРУКЦИЯ ПО  
ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
2016 год  
Еврокод 6

(заменяет инструкцию от 19.01.2016)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общая информация, блоки для кладки Lakka	стр. 3
2. Технические характеристики	стр. 3
3. Таблицы расчетов	стр. 4
3.1 Основания расчетов	стр. 4
3.2 Расчет несущих стен для вертикальной нагрузки	стр. 4
3.3 Расчет вертикальной нагрузки для стен из теплоизолирующих блоков	стр. 7
3.4 Расчет ветровой нагрузки для наружных стен	стр. 9
3.5 Расчет равномерной нагрузки для балок проемов	стр. 18
3.6 Расчет давления для уложенных стен	стр. 22
3.7 Огнеупорные свойства	стр. 23
3.8 Звукоизоляция	стр. 24
4. Дополнительная информация	стр. 24

# Расчет еврокода блоков для кладки Lakka

## 1. Общая информация, блоки для кладки Lakka

Блоки для кладки Lakan Beton производятся из влажной керамзитобетонной массы (плотностью 700-1000 кг/м<sup>3</sup>) или из бетонной массы (плотностью >1000 кг/м<sup>3</sup>). Блоки можно использовать при строительстве фундамента, опорных стен, перегородок и наружных стен.

Керамзитобетонные блоки Lakka (UH, RUH, EH, EKO) укладываются с помощью специального состава с вертикальными и горизонтальными швами. В качестве состава используется раствор M100/500, номинальная толщина шва при этом должна составлять 10 мм. Шпунтованные керамзитобетонные блоки Lakka (UH-P, RUH-P, EH-P, EKO-P) укладываются раствором 5 мм. В блоках имеются вертикальные шпунты, и в вертикальном шве раствор обычно не используется. Кладка шпунтованных блоков производится с помощью специального раствора, используемого для выполнения тонких швов. Укладка блоков производится с шагом 200 миллиметров, укладка более широких блоков выполняется со швом. Более узкие и теплоизолирующие блоки всегда укладываются таким образом, чтобы был сформирован полноценный шов.

Блоки для перегородок (VSH) имеют вертикальные шпунты, при этом в вертикальном шве обычно раствор не применяется. Блоки укладываются с тонким швом с помощью состава около 2мм. Шпунтованный камень в стенах, использующийся между помещениями РК-200, представляет собой специальный блок. Укладка блоков производится путем нанесения раствора на центральную часть блока, на которой образуется шов толщиной 3-8 мм. При укладке шпунтованного камня используется раствор Lakka для тонких швов.

Данная инструкция применима для расчета блоков производства компании Lakan Betoni Oу, которые укладываются со швом. Блоки Lakka имеют отметки CE, и инструкция по проектированию разработана с учетом еврокода. В данной инструкции проектировщик может найти таблицы емкости в типовых ситуациях. Дополнительные инструкции и примерные расчеты блочных конструкций можно найти в следующих источниках:

- SFS-EN 1996-1-1+A1 2013
- RIL 206-2010 Инструкции по проектированию укладываемых конструкций
- Инструкция по эксплуатации блоков, керамзитобетонных и бетонных блоков

## 2. Технические характеристики

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКОВ ДЛЯ КЛАДКИ LAKKA								
	БЛОКИ UH / RUH	БЛОКИ EH- и EKO-	БЛОКИ UH-P / RUH-P	EH-250P / EKO-380P	VSH-130db / VSH-130	Блок с каналом VSH-150	Блоки VH	PK-200
<b>БЛОКИ RUH БЛОКИ P</b>								
<b>Прочность на сжатие</b>								
Бетон (fb), МН/м <sup>2</sup>	3 / 2,7	4	3/2,7	4	16 / 12	6	6 / 4***	12
Раствор (fm), МН/м <sup>2</sup>	8	8	10	10	15	15	8	10
<b>Сухая плотность</b>								
Бетон, кг/м <sup>3</sup>	700	750 / >1200*	700	750 / >1200*	>2100	>1200	>1200	>2100
<b>Показатель упругости (долговр.показатель) Кс</b>	700	700	700	700	650	650	650	650
<b>Наружные стены</b>								
Теплопроводность, швы для проемов, Вт/(мК)	0,21	0,21	0,21	0,21	1,42	0,41	0,41	1,42
Теплопроводность утеплителя, Вт/(мК)		0,035 / 0,030		0,035 / 0,030				
<b>Свойства керамзитобетона</b>								
Прочность стены на сжатие fк, полностью без швов, МН/м <sup>2</sup>	2,08 / 1,89	2,69	2,08 / 1,89	2,69	8,97 / 3,20**	1,68**	3,50 / 2,69***	3,42****
Прочность на изгиб при уровне горизонтальных швов fкк1, МН/м <sup>2</sup>	0,39	0,39	0,26	0,26	0,10	0,23	0,39	0,10
Прочность на изгиб по направлению к горизонтальным швам при перпендикулярном уровне fкк2, МН/м <sup>2</sup>	0,42	0,42	0,21 / 0,19	0,28	0,42	0,42	0,42	0,42
Показатель надежности (категория I, группа отверстия 1 или 2)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Сжатие при сушке, мм/м	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Тепловое расширение, 1/К	6x10 <sup>-6</sup>	6x10 <sup>-6</sup>	6x10 <sup>-6</sup>	6x10 <sup>-6</sup>	10x10 <sup>-6</sup>	6x10 <sup>-6</sup>	6x10 <sup>-6</sup>	10x10 <sup>-6</sup>
Группа отверстий	1	1	1	1	1	2	1	1
* Балочные блоки EKO-350 и EKO-380P **Кладка с боковых опор (шов для проемов). Полости включают блоки VH.								
**** Шов в центральной части блока g=tef=146 мм.								

Таблица 1. Технические характеристики блоков для кладки Lakka.

### 3. Таблицы расчетов

#### 3.1 Основания расчетов

Таблицы расчетов инструкции по проектированию составлены с использованием метода прочности, а заявленные в таблице параметры прочности являются расчетными значениями в соответствии с параметрами сжатия на разрыв. Указанные в таблице параметры прочности можно сравнить с установленными нагрузками, которые рассчитываются согласно стандартам SFS-EN 1990 и SFS-EN 1991-1. В расчете следует учитывать удельный вес расчетной конструкции в соответствии с вышеуказанными еврокодами. Собственный вес конструкции не учитывается в значениях прочности в таблице.

#### 3.2 Расчет несущих стен для вертикальной нагрузки

Стойкость несущих стен к вертикальной нагрузке представлена в соответствии с п.6.1.2. стандарта SFS-EN 1996-1-1. Параметр ровности стены может быть не более 27. В качестве толщины стены (tef) используется ширина блока. Вертикальные нагрузки на стену определяются вверху, по центру и внизу стены. Нагрузки NEd не могут превышать расчетной прочности стены NRd.

В таблице расчетов несущих конструкций 2-6 предполагается, что стена используется как палка, при этом эффективная высота (hef) и свободная высота (h). В показателях прочности на сжатие учитывается слабость шва в соответствии с общей толщиной шва, указанной в таблице. Параметры прочности шпунтованной стены Lakka (PK-200) в таблице 4 установлены для уложенной конструкции, в которой горизонтальный шов нанесен на центральную часть блока (g=146 мм). При расчете эффективной толщины стены и площади сжатия учитывается только ширина шва в центральной части. В параметрах таблицы не учитывается горизонтальная нагрузка и собственный вес конструкции, которые следует учитывать в соответствии с фактической ситуацией расчета.

Прочность сжатия NRd (кН/м) шпунтованных стен Lakka (UH-P и RUH-P) для равномерной нагрузки											
Шов g (мм)	100	125	125	120	120	120	120	120	120	160	160
ed = 0,05*t	UH-100	UH	RUH	RUH-150	RUH-200	RUH	RUH	RUH	RUH	RUH	RUH-380
h = hef (мм)	UH-100P	125P	125	RUH-150P	RUH-200P	240	250P	290	300P	340	RUH-380P
2400	46	79	72	102	106	118	121	130	133	171	179
2500	42	76	69	99	104	117	119	129	132	170	178
2600	38	72	66	96	102	115	118	128	131	169	178
2700	35	69	62	92	100	114	117	127	130	168	177
2800	-	65	59	89	99	112	115	126	129	167	176
2900	-	61	56	86	97	111	114	125	128	166	175
3000	-	57	52	88	95	109	115	124	126	165	174
3100	-	54	49	80	93	108	111	123	125	164	173
3200	-	50	45	76	90	106	109	121	124	168	172
3300	-	46	42	73	88	104	108	120	123	162	171
3400	-	-	-	70	86	103	106	119	122	160	170
3500	-	-	-	66	84	101	105	118	120	159	169
3600	-	-	-	63	82	99	103	116	119	158	168
3700	-	-	-	59	80	98	101	115	118	156	167
3800	-	-	-	56	78	96	100	118	117	155	166
3900	-	-	-	58	76	94	98	112	115	154	165
4000	-	-	-	49	73	92	96	111	114	152	164

Таблица 2. Прочность вертикальной нагрузки несущих стен без горизонтальной нагрузки и собственного веса с децентрализацией верхнего края ed=0,05t.

Прочность сжатия NRd (кН/м) шпунтованных стен Lakka (UH-P и RUH-P) для равномерной нагрузки										
Шов, g (мм)	125	125	150	120	120	120	120	120	160	160
ed = 0,3*t	UH	RUH	RUH-150	RUH-200	RUH	RUH	RUH	RUH	RUH	RUH-380
h = hef (мм)	125P	125	RUH-150P	RUH-200P	240	250P	290	300P	340	RUH-380P
2400	12	11	22	32	41	43	50	51	69	74
2500	10	9	20	31	40	42	48	50	67	73
2600	9	8	18	29	38	40	47	49	66	72
2700	8	7	16	27	37	39	46	48	65	71
2800	6	6	14	26	35	37	45	47	64	70
2900	5	5	13	24	34	36	44	45	63	69
3000	4	4	11	23	32	34	42	44	61	68
3100	4	3	10	21	31	33	41	43	60	66
3200	3	3	9	20	29	32	40	42	59	65
3300	2	2	8	18	28	30	38	40	57	64
3400	-	-	7	17	27	29	37	39	56	63
3500	-	-	6	16	25	27	36	38	55	62
3600	-	-	5	14	24	26	35	37	53	60
3700	-	-	4	13	22	25	33	35	52	59
3800	-	-	3	12	21	23	32	34	50	58
3900	-	-	3	11	20	22	31	33	49	57
4000	-	-	2	10	19	21	29	32	48	55

Таблица 3. Прочность вертикальной нагрузки несущих стен без горизонтальной нагрузки и собственного веса с децентрализацией верхнего края ed=0,3t.

Прочность на сжатие NRd (кН/м) бетонных стен Lakka (BH и VSH-150) для равномерной нагрузки									
Шов, g	100	100	100	125	125	125	64	64	64
ed	0,05t	0,10t	0,15t	0,05t	0,10t	0,15t	0,05t	0,10t	0,15t
h = hef (мм)	BH-100	BH-100	BH-100	BH-125	BH-125	BH-125	VSH-150	VSH-150	VSH-150
2400	73	55	38	99	79	60	88	73	58
2500	66	50	34	94	74	56	85	70	55
2600	60	46	30	89	70	52	82	67	52
2700	54	41	27	85	65	48	79	64	49
2800	-	-	-	80	61	44	76	61	47
2900	-	-	-	75	57	40	73	58	44
3000	-	-	-	70	53	37	70	55	41
3100	-	-	-	65	49	34	67	53	39
3200	-	-	-	60	46	30	64	50	36
3300	-	-	-	55	42	28	61	47	34
3400	-	-	-	-	-	-	58	45	32
3500	-	-	-	-	-	-	55	42	30
3600	-	-	-	-	-	-	52	40	27
3700	-	-	-	-	-	-	49	37	25
3800	-	-	-	-	-	-	46	35	23
3900	-	-	-	-	-	-	43	33	22
4000	-	-	-	-	-	-	40	30	20

Таблица 4. Прочность вертикальной нагрузки бетонных стен без горизонтальной нагрузки и собственного веса с децентрализацией верхнего края ed=0,05t, 0,1t, 0,15t.

Прочность на сжатие NRd (кН/м) стен Lakka VSH-130 NRd для равномерной нагрузки						
Децентрализация, ed	0,05t	0,1t	0,15t	0,05t	0,1t	0,15t
Блок	VSH	VSH	VSH	VSH	VSH	VSH
h = hef (мм)	130db	130db	130db	130 Блок с каналом	130 Блок с каналом	130 Блок с каналом
2400	198	159	122	128	103	79
2500	189	151	114	122	97	74
2600	180	142	107	116	92	69
2700	171	134	99	111	87	64
2800	163	126	92	105	81	59
2900	154	118	85	100	76	55
3000	145	111	78	94	71	51
3100	136	103	72	88	67	46
3200	127	96	66	82	62	42
3300	118	89	60	76	58	39
3400	109	83	55	70	53	35
3500	101	76	50	65	49	32

Таблица 5. Прочность вертикальной нагрузки перегородки из блоков VSH-130 без горизонтальной нагрузки и собственного веса с децентрализацией верхней части ed=0,05t, 0,1t, 0,15t. Прочность в таблице представлена для уложенных конструкций со швами, в которых строительный состав лежит по краям и по всей ширине. При использовании смещения блоков в конструкциях, измерения производятся в соответствии с прочностью блока блок с каналом.

Прочность на сжатие шпунтованной стены Lakka NRd (кН/м) для равномерной нагрузки			
Децентрализация, ed	0,05t	0,10t	0,15t
Блок	PK	PK	PK
h = hef (мм)	200	200	200
2400	160	119	80
2500	154	113	75
2600	148	108	70
2700	142	102	65
2800	136	96	60
2900	130	91	56
3000	124	86	51
3100	118	80	47
3200	113	75	43
3300	107	70	39
3400	101	66	36
3500	96	61	32
3600	91	57	29
3700	85	53	26
3800	80	49	24
3900	76	45	21
4000	71	41	19

Таблица 6. Прочность вертикальной нагрузки в шпунтованной стене PK-200 без горизонтальной нагрузки и собственного веса с децентрализацией верхней части ed=0,05t, 0,1t, 0,15t.

### 3.3 Расчет вертикальной нагрузки для стен из теплоизолирующих блоков

В теплоизолирующей стене каждая оболочка блока рассчитывается отдельно. Кладка производится с вертикальными и горизонтальными швами в теплоизолированных нешпунтованных блоках (ЕН, ЕКО). В качестве раствора используется состав М100/500, при этом толщина шва должна составлять около 10мм. Шпунтованные теплоизолированные блоки (ЕН-Р, ЕКО-Р) имеют вертикальные шпунты, при этом в вертикальных швах строительный состав не используется. Шпунтованные блоки кладутся с помощью специального состава для тонких швов толщиной около 5 мм. На месте изоляции в вертикальном и горизонтальном шве используется полиуретановая пена. Верхний слой блоков в стене выполняется с помощью специального балочного блока, который формирует конструкцию армирования, в соответствии с проектами, и вместе с заливкой бетона - единую стену в верхней части.

Если взаимодействие оболочек используется в расчете эффективной толщины, то в стене следует использовать укрепляющие элементы в количестве 4 шт./м<sup>2</sup>. Их рекомендуется использовать во всех стенах высотой более 2700 мм (4 шт./на кв. м стены), в откосе, где в шве 1 шт. (шаг 200), а также в шве между балочным блоком верхнего конца и теплоизоляционным блоком, в каждом блоке (к600).

Прочность на сжатие по таблицам 7-10 стен из теплоизолирующих блоков представляет собой прочность нагрузки половины блока. В таблице подразумевается, что эффективная высота стены ( $h_{ef}$ ) = свободной высоте стены ( $h$ ). В параметрах, указанных в таблицах, не учитывается горизонтальная нагрузка и собственный вес конструкции, который следует учитывать в соответствии с фактической расчетной ситуацией. Наружные стены, которые могут быть обременены только ветровой нагрузкой, рассчитываются таким образом, что расчетное значение параметра показателя на изгиб не превышает параметры прочности того же показателя.

Прочность на сжатие стен из теплоизолирующих блоков Lakka NRd (кН/м) для равномерной нагрузки без укрепляющих элементов								
$ed = 0.05*t$	ЕН	ЕН и ЕКО	$ed = 0.10*t$	ЕН	ЕН и ЕКО	$ed = 0.15*t$	ЕН	ЕН и ЕКО
$h = h_{ef}$ (мм)	240	300 / 350	$h = h_{ef}$ (мм)	240	300 / 350	$h = h_{ef}$ (мм)	240	300 / 350
2400	52	52	2400	40	40	2400	28	28
2500	48	48	2500	37	37	2500	25	25
2600	43	43	2600	33	33	2600	22	22
2700	39	39	2700	30	30	2700	19	19
2800	-	35	2800	-	27	2800	-	17
2900	-	31	2900	-	24	2900	-	15
3000	-	27	3000	-	21	3000	-	13

Таблица 7. Прочность вертикальной нагрузки в стенах из теплоизолирующих блоков без горизонтальной нагрузки и собственного веса, когда в стене не используются укрепляющие конструкции.



**Прочность на сжатие стен из блоков Lakka NRd (кН/м) для равномерной нагрузки с укрепляющими элементами в количестве 4 шт. на м<sup>2</sup>.**

ed = 0.05*t		ed = 0.10*t		ed = 0.15*t	
EH	EH и ЕКО	EH	EH и ЕКО	EH	EH и ЕКО
h = hef (мм)	240 / 300 / 350	h = hef (мм)	240 / 300 / 350	h = hef (мм)	240 / 300 / 350
2400	- / 74	2400	- / 61	2400	- / 46
2500	- / 70	2500	- / 57	2500	- / 43
2600	- / 66	2600	- / 54	2600	- / 40
2700	- / 61	2700	- / 51	2700	- / 37
2800	- / 57	2800	- / 47	2800	- / 34
2900	- / 53	2900	- / 44	2900	- / 31
3000	- / 49	3000	- / 41	3000	- / 28
3100	- / 46	3100	- / 38	3100	- / 26
3200	- / 42	3200	- / 35	3200	- / 24
3300	- / 38	3300	- / 32	3300	- / 21
3400	- / 35	3400	- / 30	3400	- / 19
3500	- / 32	3500	- / 27	3500	- / 17
3600	- / 29	3600	- / 25	3600	- / 16
3700	- / 26	3700	- / 23	3700	- / 14
3800	- / 23	3800	- / 21	3800	- / 12

Таблица 8. Прочность вертикальной нагрузки в стенах из теплоизолирующих блоков без горизонтальной нагрузки и собственного веса, в стене используются укрепляющие конструкции в количестве 4 шт./кв. метр стены.

**Прочность на сжатие стен из теплоизолирующих блоков Lakka NRd (кН/м) для равномерной нагрузки без укрепляющих элементов**

ed = 0.05*t		ed = 0.10*t		ed = 0.15*t	
EH	ЕКО	EH	ЕКО	EH	ЕКО
h = hef (мм)	250P / 380P	h = hef (мм)	250P / 380P	h = hef (мм)	250P / 380P
2400	60 / 70	2400	46 / 54	2400	32 / 39
2500	55 / 65	2500	42 / 50	2500	29 / 36
2600	50 / 60	2600	38 / 46	2600	26 / 32
2700	45 / 56	2700	35 / 43	2700	23 / 29
2800	41 / 51	2800	32 / 39	2800	20 / 26
2900	- / 46	2900	- / 36	2900	- / 23
3000	- / 42	3000	- / 32	3000	- / 21
3100	- / 38	3100	- / 29	3100	- / 18
3200	- / 34	3200	- / 27	3200	- / 16

Таблица 9. Прочность вертикальной нагрузки в стенах из шпунтованных блоков без горизонтальной нагрузки и собственного веса, когда в стене не используются укрепляющие конструкции.



**Прочность на сжатие стен из блоков Lakka NRd (кН/м) для равномерной нагрузки с укрепляющими элементами в количестве 4 шт. на м<sup>2</sup>**

ed = 0.05*t	ЕН	ЕКО	ed = 0.10*t	ЕН	ЕКО	ed = 0.15*t	ЕН	ЕКО
h = hef (мм)	250P	380P	h = hef (мм)	250P	380P	h = hef (мм)	250P	380P
2400	82	93	2400	67	76	2400	51	59
2500	77	89	2500	63	72	2500	48	56
2600	73	84	2600	60	69	2600	45	53
2700	69	80	2700	56	65	2700	42	49
2800	65	76	2800	53	62	2800	39	46
2900	60	71	2900	50	59	2900	36	43
3000	56	67	3000	47	55	3000	33	40
3100	52	63	3100	44	52	3100	30	37
3200	49	59	3200	41	49	3200	28	34
3300	45	55	3300	38	46	3300	25	32
3400	41	51	3400	35	43	3400	23	29
3500	38	47	3500	32	40	3500	21	27
3600	35	44	3600	30	37	3600	19	25
3700	-	40	3700	-	34	3700	-	22
3800	-	37	3800	-	32	3800	-	20
3900	-	34	3900	-	30	3900	-	19
4000	-	31	4000	-	27	4000	-	17

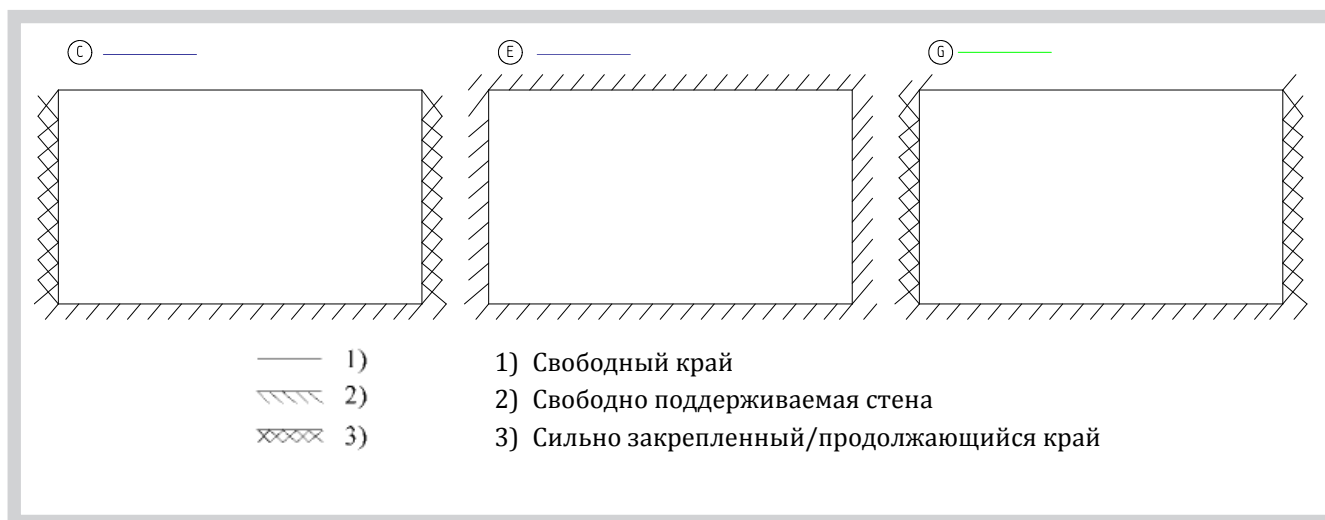
Таблица 10. Прочность вертикальной нагрузки в стенах из шпунтованных блоков без горизонтальной нагрузки и собственного веса, в стене используются укрепляющие конструкции в количестве 4 шт/кв. метр стены

### 3.4 Расчет ветровой нагрузки для наружных стен

Ветровые нагрузки должны определяться в каждом конкретном случае на основании еврокода SFS-EN 1991-1-4 + AC + A1 и постановлений из национального приложения. Факторы, влияющие на ветровую нагрузку: базовый параметр скорости ветра, уклон окружающей местности и категории местности.

Максимальные расстояния опор стен из блоков Lakka с армированием с помощью разных способов опор представлены на фотографиях 1-7, на которых стену обременяет только расчетный показатель ветровой нагрузки 0,675 кН/м<sup>2</sup>.

Способы поддержки стены:



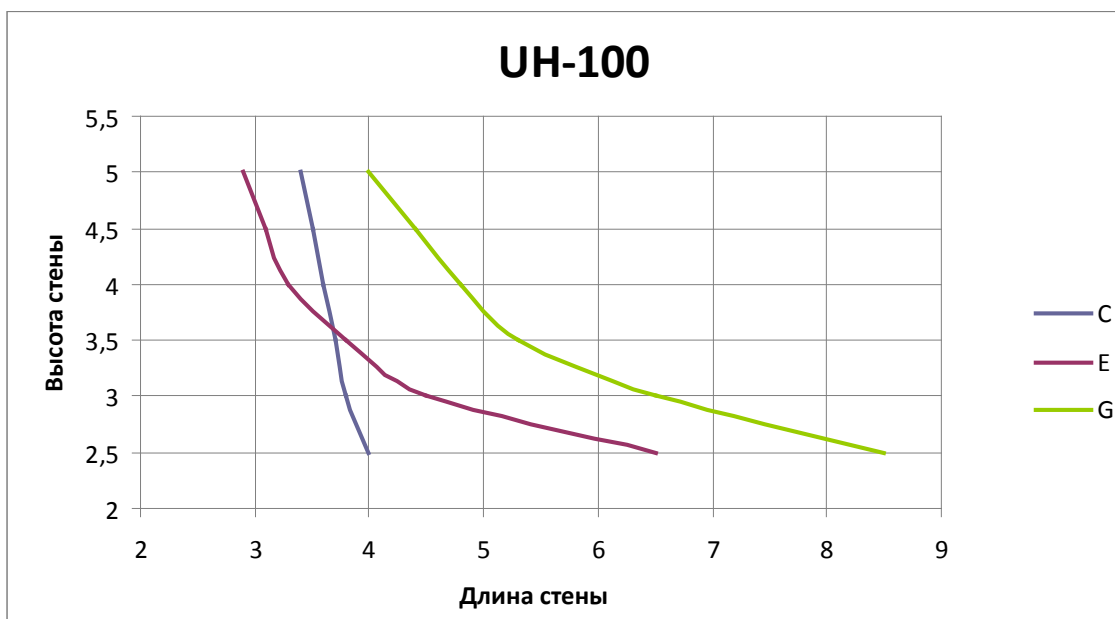


Рисунок 1: Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka UH-100 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

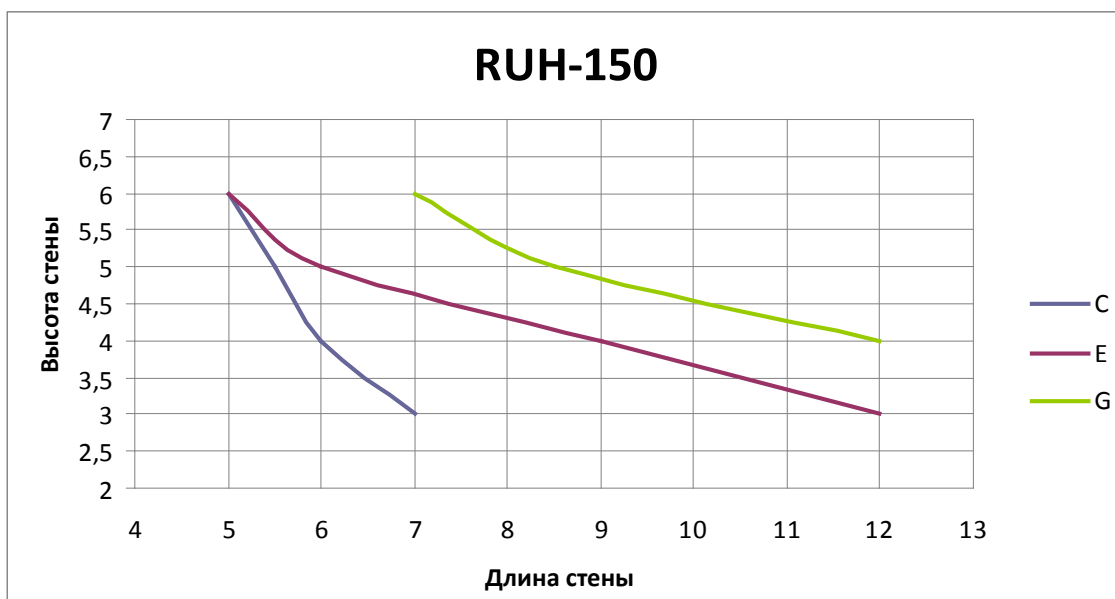


Рисунок 2. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-150 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .



Рисунок 3. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-200 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .



Рисунок 4. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-240 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

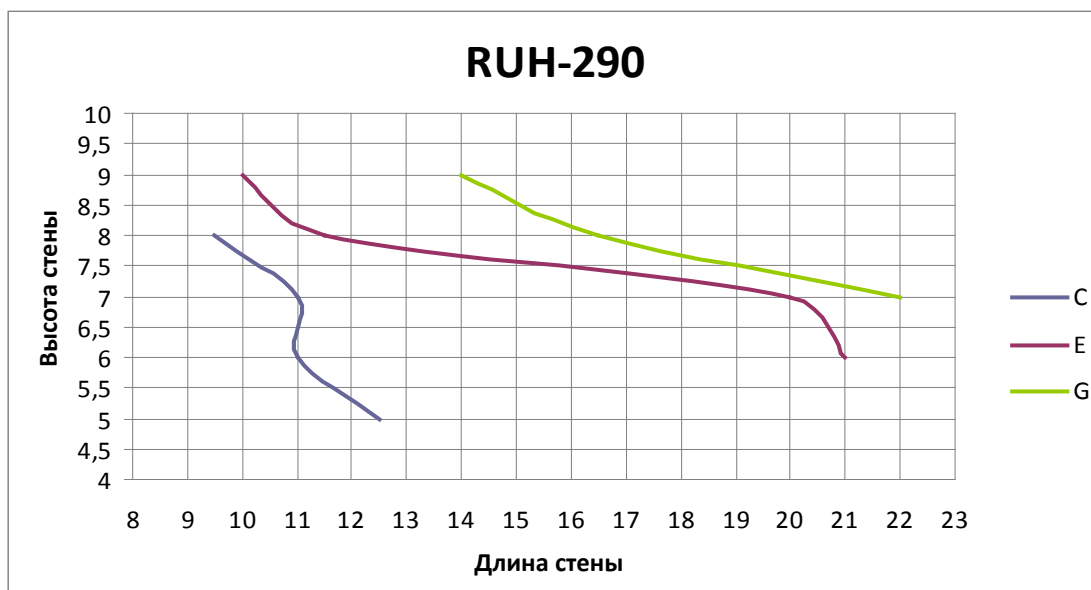


Рисунок 5. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-290 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

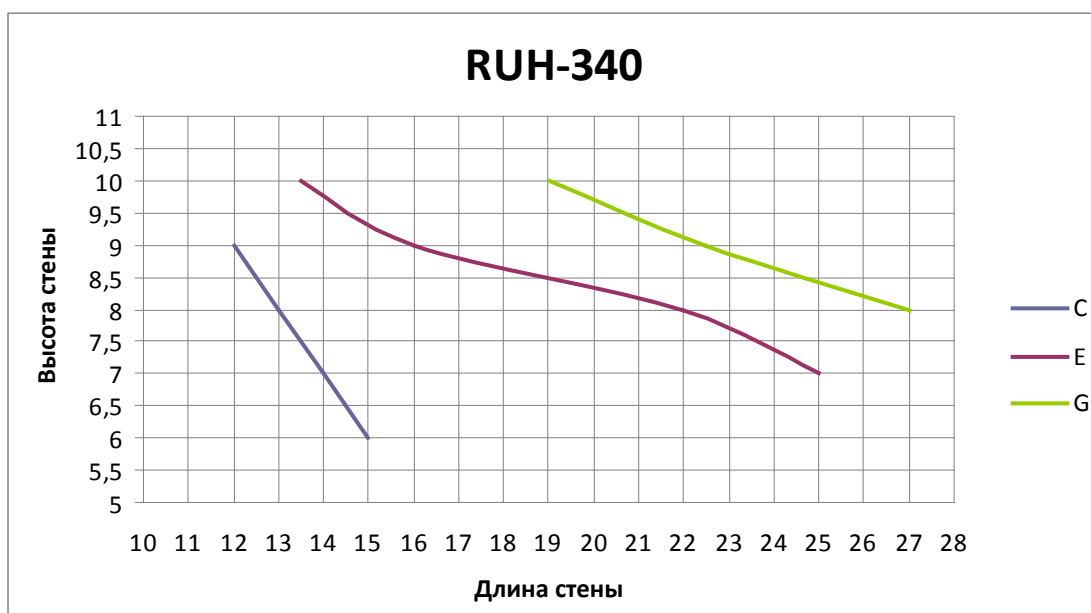


Рисунок 6. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-340 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

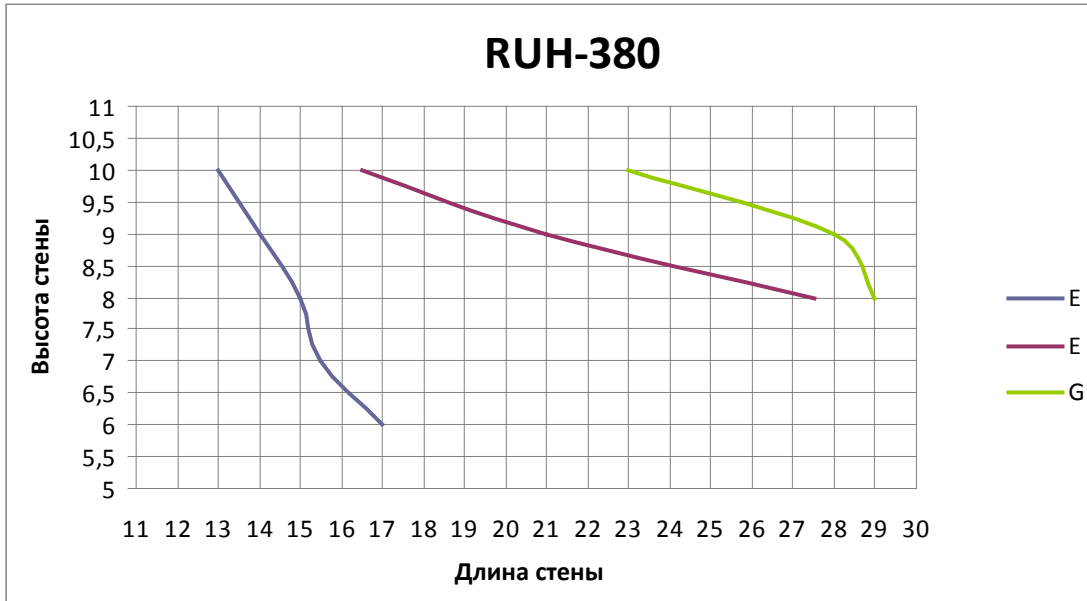


Рисунок 7. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-380 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

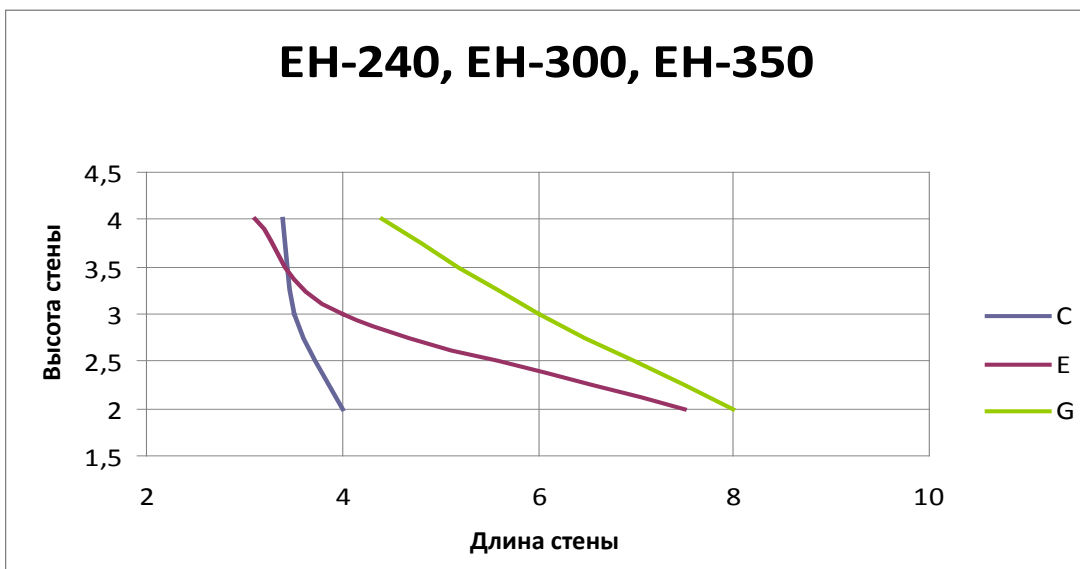


Рисунок 8. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka EH-240, EH-300, EH-350 для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

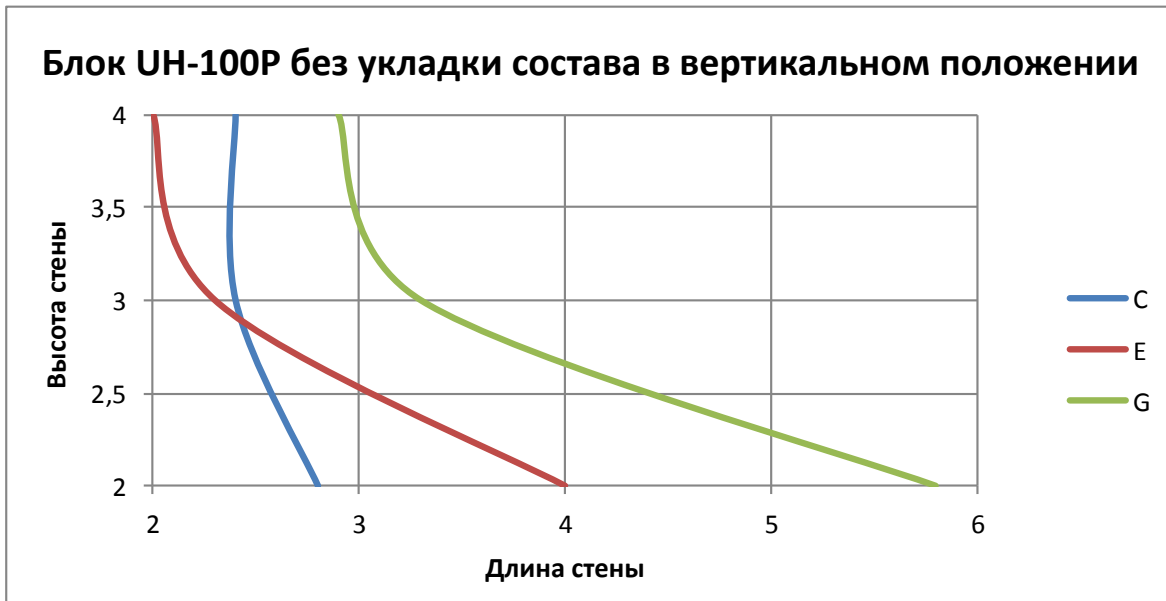


Рисунок 9. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka УН-100Р для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

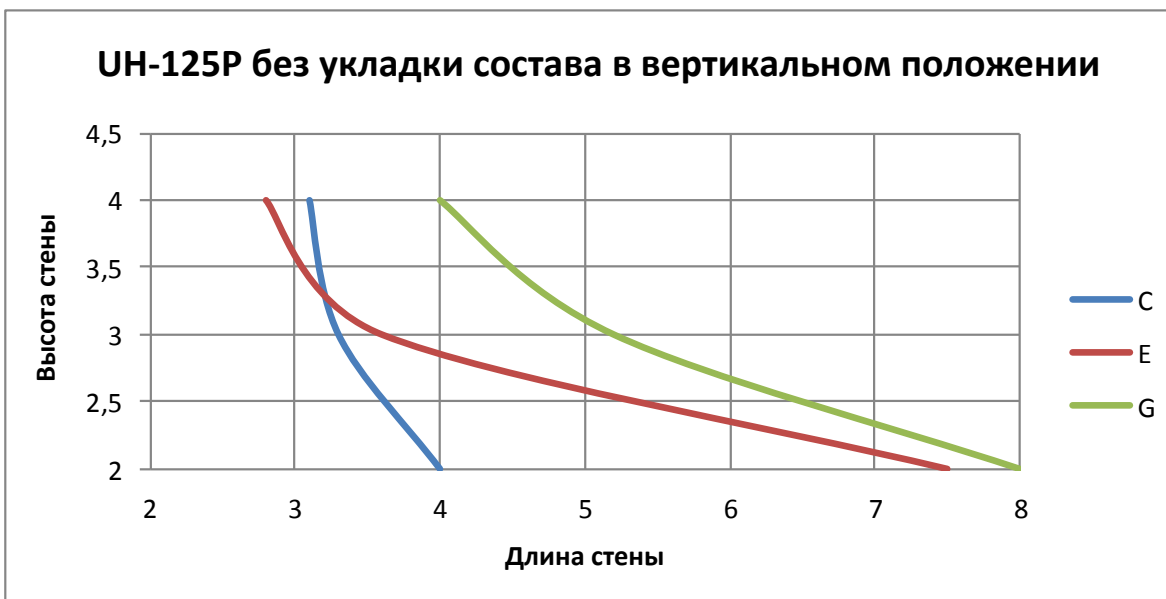


Рисунок 10. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka УН-125Р для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

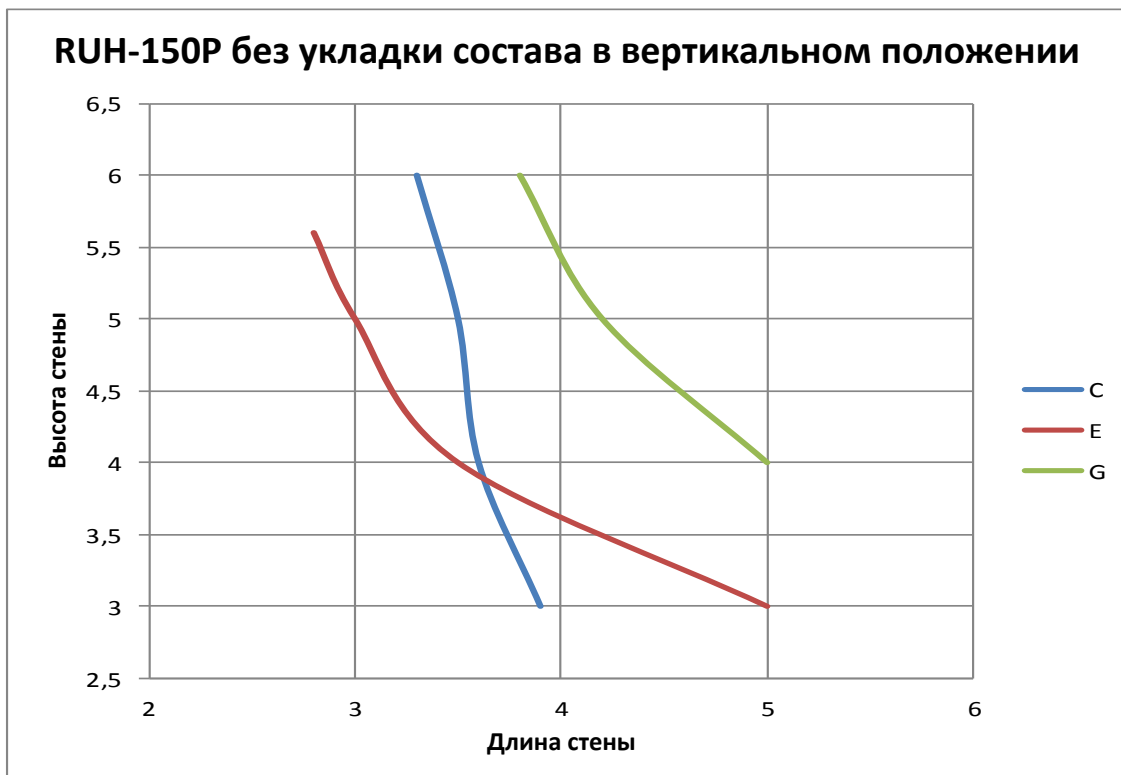


Рисунок 11. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-150P для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

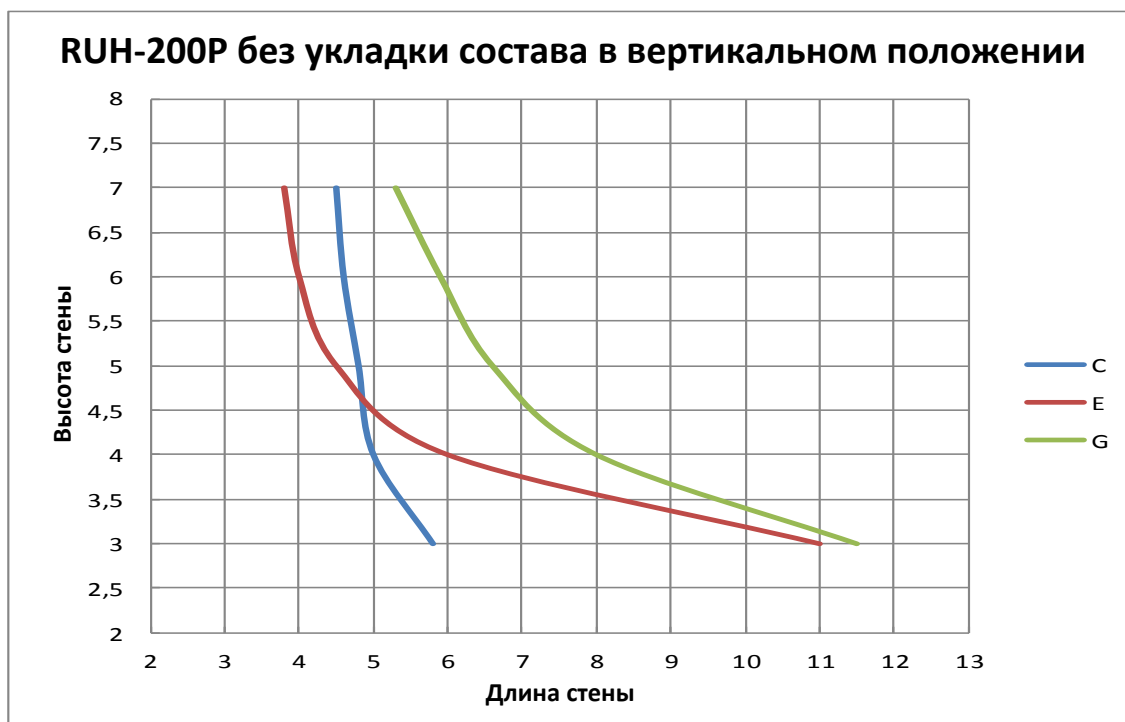


Рисунок 12. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-200P для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .



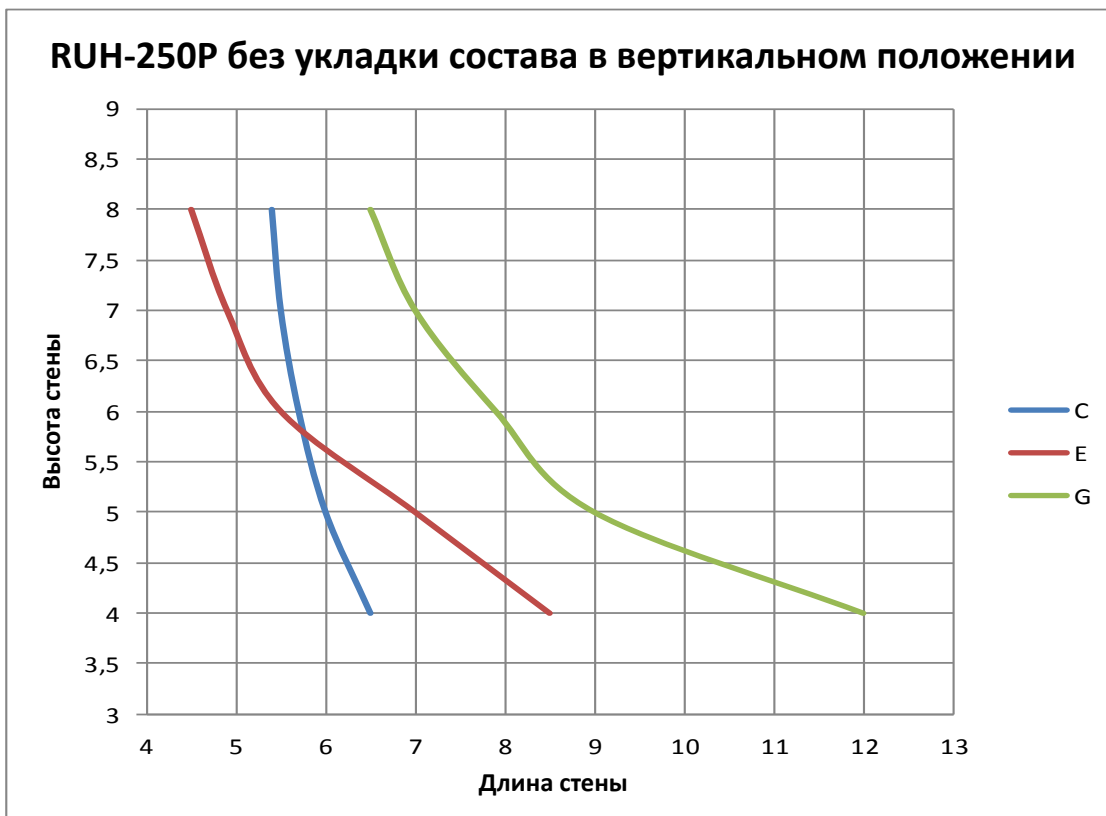


Рисунок 13. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-250P для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

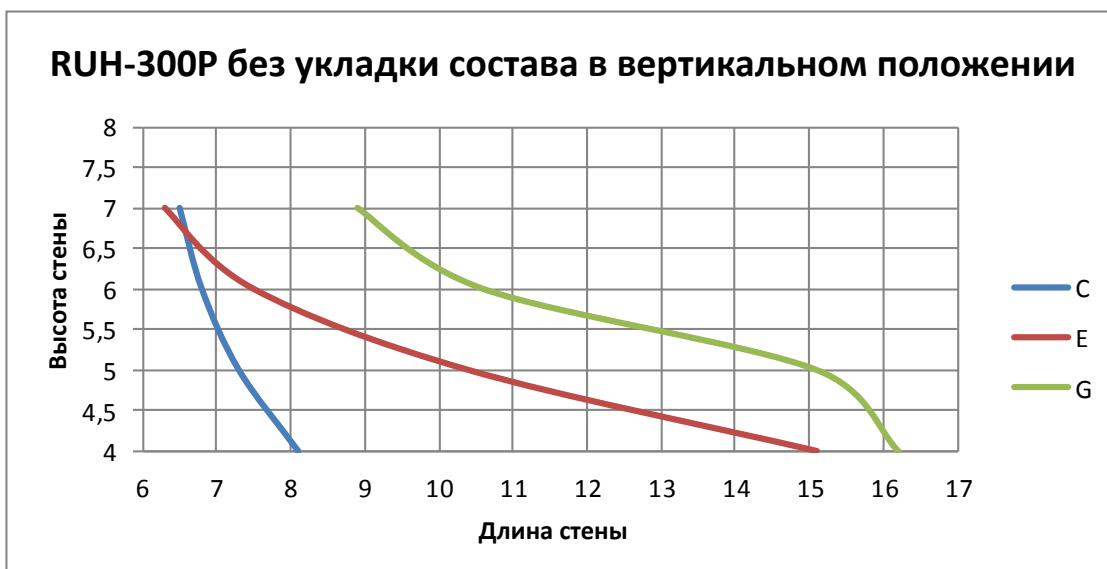


Рисунок 14. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-300P для расчетного показателя ветровой нагрузки  $0,675 \text{ кН/м}^2$ .

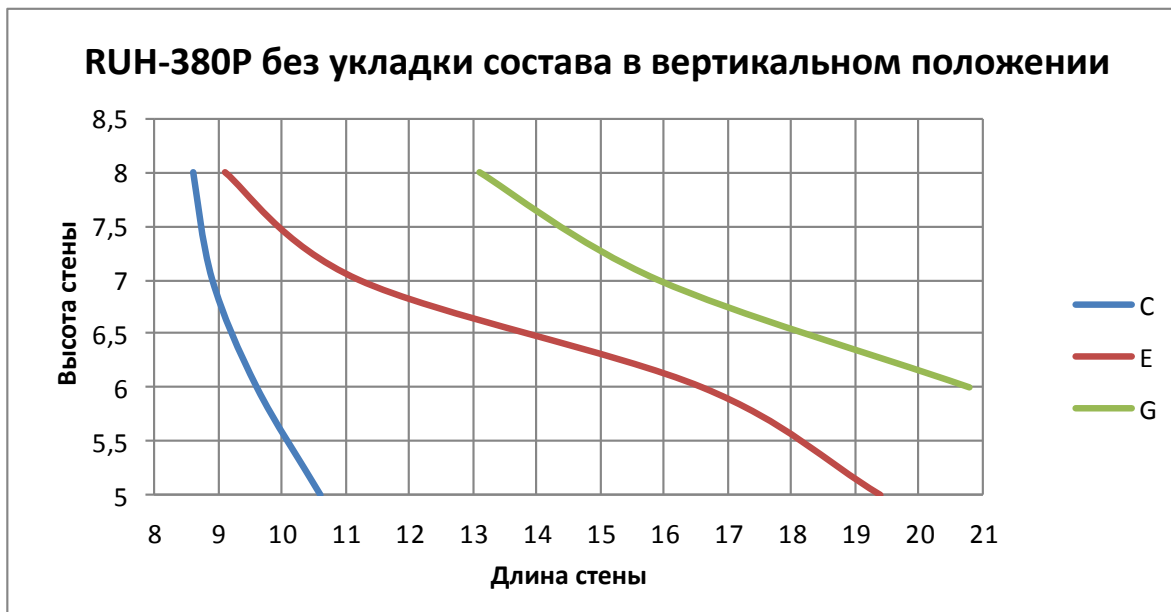


Рисунок 15. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka RUH-380P для расчетного показателя ветровой нагрузки 0,675 кН/м<sup>2</sup>.



Рисунок 16. Максимальное расстояние опоры стены из блоков Lakka EH-250P и EKO-380P для расчетного показателя ветровой нагрузки 0,675 кН/м<sup>2</sup>.

### 3.5 Расчет равномерной нагрузки для балок проемов

В конструкции балки из блоков Lakka проемы можно сделать с помощью формовых блоков, стальных балок или бетонных балок, заливаемых на объекте в форму. Самый распространенный способ оформления проемов на объекте – использование Т-образных стальных профилей в качестве основы для нижней поверхности балок, которые можно заказать на заводе вместе с поставкой блоков.

В соединительных балках балочные блоки устанавливаются поверх оцинкованных Т-образных профилей. В горизонтальных швах блоков используется состав для производства тонких швов около 2 мм. Минимальное армирование балки производится в соответствии с рисунками 17 и 18. После кладки блоки заливаются бетонной массой, прочность которой не менее C25/30 (К30-2). Из готового бетона Lakka можно использовать, например, цементный раствор S30 или бетонный состав K40. Несущая балка проема формируется из балочного блока, который состоит из стального профиля нижней поверхности, армирования, строительного состава и бетона. Емкость соединительных балок для равномерной нагрузки представлена в таблицах 11-13. При расчете применим показатель еврокода для конструкций из блоков и стальных конструкций. Параметры таблицы действительны, если балки устанавливаются в соответствии с рисунками 17 и 18.

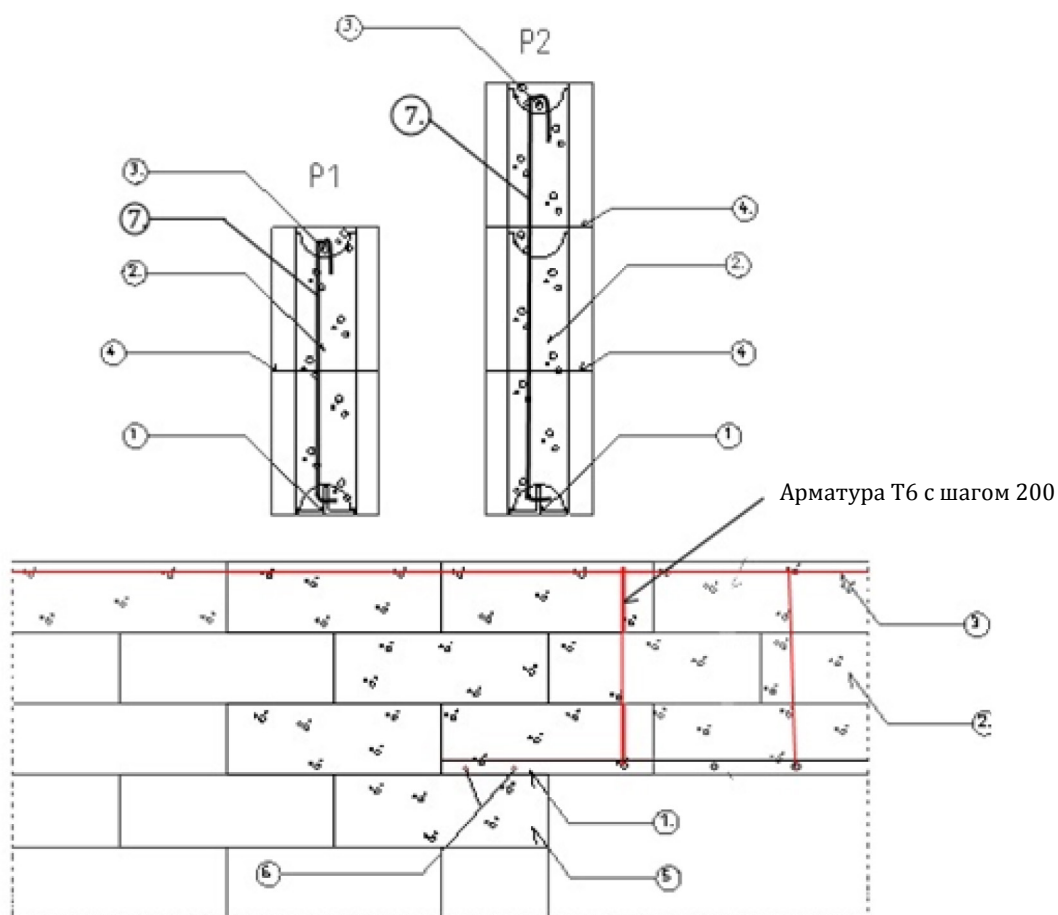


Рисунок 17. Строительство балки проема VSH-150 и VSH-130.

Пояснение к рисунку 17:

1. Арматура 80x40 устанавливается с помощью опоры к составу и доводится до самой опоры не менее, чем на 300 мм.
2. Полости блока заливаются бетоном, например, цементным составом Lakka S30 или готовым бетоном K40. (Бетон заливается также вокруг здания по всему верхнему слою блоков).
3. Арматура верхней поверхности должна быть толщиной не менее T10. Она доводится до опоры не менее, чем на 600 мм. Армирование швов балки производится согласно проектам.
4. Кладка от вертикальных и боковых держателей блока осуществляется с помощью состава для тонких швов Lakka

5. Полости блока с помощью опоры балки заливаются бетонной массой, например, S30 или готовым бетоном K40 VSH-150 в конструкции. Под балкой проема VSH-130 используются закрытые блоки.
6. С помощью опоры балки устанавливаются стальные стержни 2 шт. Т12 длиной 50 мм в отверстиях вертикального фланца арматуры.
7. На месте проема устанавливается арматура Т6 с шагом 200 в каждом втором отверстии вертикального фланца.

<b>Расчетные параметры прочности к равномерной нагрузке</b>					
	<b>P1</b>	<b>P2</b>			
MRd	15,6 кНм	25,1 кНм			
VRd	23,2 кН	28,2 кН			
<b>Проем</b>	<b>qd кН/м</b>	<b>qd кН/м</b>			
<b>Длина (м)</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>			
<b>0,9</b>	47	47			
<b>1,2</b>	37	37			
<b>1,5</b>	31	31			
<b>1,8</b>	26	26			
<b>2,1</b>	20	23			
<b>2,4</b>	16	20			
<b>2.7</b>	-	16			
Опора	300 мм	300 мм			

Таблица 11. Расчетные показатели равномерной нагрузки балок проемов VSH-150 и VSH-130 без учета собственного веса балки.

**В прочности к нагрузке в таблице 11 не учитывается местная прочность на разрыв опоры и прочность нагрузки стены, находящейся под проемом, которые следует проверить в каждом конкретном случае, в зависимости от размеров стены. Кроме того, в расчете нагрузки следует учитывать собственный вес балки с учетом всех нагрузок.**

## Балки проемов ЕКО-350 и ЕКО-380 (Соединительная балка)

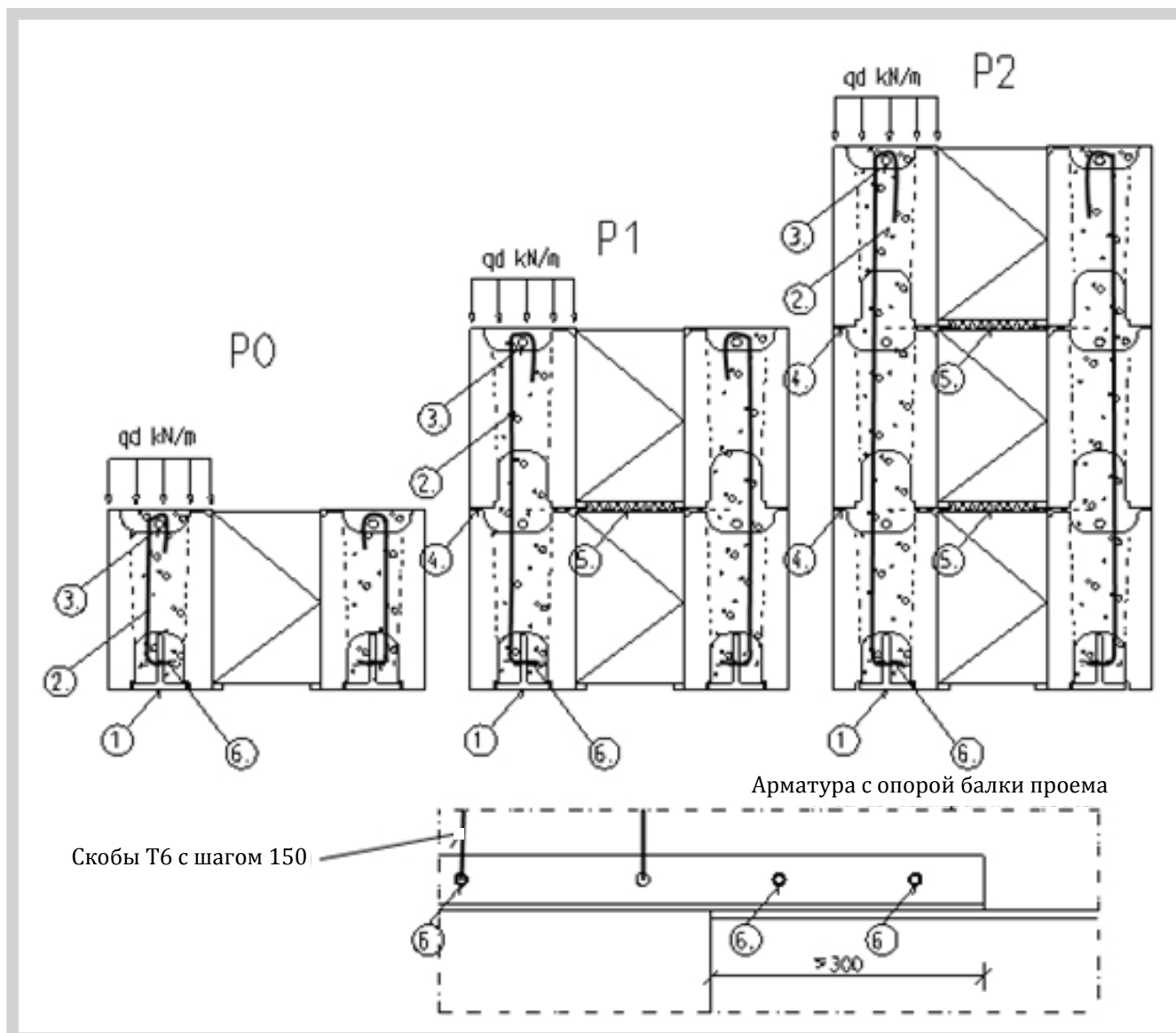


Рисунок 18. Строительство балки проема ЕКО-350 и ЕКО-380 с помощью балочных блоков.

Пояснение к рисунку 18:

1. Арматура 60x60 устанавливается с помощью опоры к шву и доходит до опоры не менее, чем на 300мм.
2. Полости блока заливаются бетоном, например, цементным раствором Lakka S30 или бетонной массой K40.
3. Арматура верхней поверхности должна быть не менее Т10. Она доходит до опоры не менее, чем на 600 мм. Армирование швов балки должно выполняться в соответствии с проектами.
4. Кладка от боковых опор блока осуществляется с помощью состава для тонких швов Lakka.
5. Кладочный состав в горизонтальных швах блока RST 4 мм с шагом 600.
6. С помощью опоры балки устанавливаются 2 стальных стержня Т12 длиной 50 мм, на месте проема устанавливается арматура со скобами Т6 с шагом 150 в каждом отверстии фланца.

<b>Емкость балок ЕКО-350 и ЕКО-380</b>			
	<b>P0</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>
MRd (кНм)	3.3	16.1	38.4
VRdCkNI	14.5	31.8	45.3
<b>Проем</b>	<b>qd кН/м</b>	<b>qd кН/м</b>	<b>qd кН/м</b>
<b>L (m)</b>	<b>P0</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>
<b>0:9</b>	23	52	-
<b>1.2</b>	-	42	50
<b>1.5</b>	-	35	39
<b>1.8</b>	-	29	55
<b>2.1</b>	-	22	50
<b>2.4</b>	-	17	25
<b>2.7</b>	-	-	-
<b>3.0</b>	-	-	20
<b>ОПОРА</b>	300 мм	300 мм	300 мм

Таблица 12. Расчетные показатели равномерной нагрузки балок проемов ЕКО-350 и ЕКО-380 для одной половинки блока без учета собственного веса балки.

**В прочности к нагрузке в таблице 12 не учитывается местная прочность на разрыв опоры и прочность нагрузки стены, находящейся под проемом, которые следует проверять в каждом конкретном случае, в зависимости от размеров стены. Кроме того, в расчете нагрузки следует учитывать собственный вес балки с учетом всех нагрузок.**

### 3.6 Расчет давления для уложенных стен

В уложенных под давлением стенах горизонтальное армирование переносит вызванную давлением земли горизонтальную нагрузку на поперечные опорные стены. Действующие в качестве опор стены наружные стены и перегородки рассчитываются как твердые стены. Кладка стен, испытывающих давление, производится составом для вертикальных и горизонтальных швов.

В таблице 8 представлены максимальные расстояния опор между стенами с разной высотой и горизонтальным армированием. В расчете используется значение 2,5 кН/м<sup>2</sup> в качестве нагрузки на поверхность и по слою заполнения показатели давления земли. Уплотнение слоя должно быть 0,2 м с использованием трамбовки весом 100 кг (4 уплотнения на слой заполнения). Если при уплотнении использовать трамбовку большего веса, то давление, которое будет вызвано конструкциям, определяться отдельно. В таблице не учитываются нагрузки, вызванные другими конструкциями, находящимися на поверхности стены.

ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕННОСТИ СТЕН ПРИ РАЗНОЙ ВЫСОТЕ ЗАПОЛНЕНИЯ								
	Максимально разрешенный диапазон напряжений							
	RUH-240	RUH-240	RUH-290	RUH-290	RUH-340	RUH-340	RUH-380	RUH-380
Горизонтальное армирование	2Т8 шаг 200	2Т8 шаг 200	2Т8 шаг 200	2Т8 шаг 200	2Т10 шаг 200	2Т10 шаг 200	2Т10 шаг 200	2Т10 шаг 200
СЛОЙ ЗАПОЛНЕНИЯ	1-проем.	2- проем.	1- проем.	2- проем.	1- проем.	2- проем.	1- проем.	2- проем.
	м	м	м	м	м	м	м	м
1,6	2,5	2,2	3,2	2,8	3,9	3,4	4,4	3,9
2,0	2,5	2,2	3,2	2,8	3,9	3,4	4,4	3,9
2,4	2,5	2,2	3,2	2,8	3,9	3,4	4,4	3,9

Таблица 13. Максимальное расстояние опорных стен (RUH) с высотой заполнения и армированием. Кладка осуществляется с помощью состава для обработки горизонтальных и вертикальных швов.

ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕННОСТИ СТЕН ПРИ РАЗНОЙ ВЫСОТЕ ЗАПОЛНЕНИЯ						
	Максимально разрешенный диапазон					
	RUH-250P	RUH-250P	RUH-300P	RUH-300P	RUH-380P	RUH-380P
Горизонтальное армирование	2Т8 шаг 200	2Т8 шаг 200	2Т8 шаг 200	2Т8 шаг 200	2Т10 шаг 200	2Т10 шаг 200
СЛОЙ ЗАПОЛНЕНИЯ	1-проем.	2- проем.	1- проем	2- проем	1- проем	2- проем
	м	м	м	м	м	м
1,6	2,3	1,5	2,8	1,9	3,9	2,6
2,0	2,3	1,5	2,8	1,9	3,9	2,6
2,4	2,3	1,5	2,8	1,9	3,9	2,6

Таблица 14. Максимальное расстояние опорных стен (RUH-P) с высотой заполнения и армированием. Кладка осуществляется с помощью состава для обработки горизонтальных и вертикальных швов.



### 3.7 Огнеупорные свойства

Блоки Lakka являются невозгораемыми строительными материалами категории А1. Периоды огнеупорности стен, строящихся из блоков Lakka, представлены в нижеуказанной таблице. Значения в таблице основаны на расчетах стандарта SFS-EN 1996-1-2 в случае пожара и являются действительными в том случае, если стены обработаны и соотношение высоты с шириной стены менее 40.

<b>Значения огнеупорности стен из блоков Lakka, стены, обработанные с обеих сторон</b>						
<b>Блок</b>	<b>Группа проема</b>	<b>Сухая плотность кг/м<sup>3</sup></b>	<b>EI</b>	<b>REI</b>	<b>EI-M</b>	<b>REI-M</b>
VSH-68	1	1200	30	-	-	-
VSH-88	1	1200	60	-	-	-
VSH-130	1	2100	120	60	-	-
VSH-150		1200	120	90	-	-
PK-200	1	2100	240	120	60	60
H-75	1	700	60	-	-	-
UH/BH-100	1	700/1200	120	60	-	-
RUH/BH-125	1	700/1200	180	90	-	-
RUH-150/RUH-150P	1	700	240	120	-	-
RUH-200/RUH-200P	1	700	240	240	-	-
RUH-240	1	700	240	240	60	60
RUH-250P	1	700	240	240	60	60
RUH-290	1	700	240	240	60	60
RUH-340	1	700	240	240	120	120
RUH-380	1	700	240	240	180	180
EH-240	1	750	120	60	-	-
EH-300	1	750	120	60	-	-
EKO-350	1	750	120	60	-	-

Таблица 15. Значения огнеупорности по времени стен из блоков Lakka.

### 3.8 Звукоизоляция

Звукоизоляция обычной блочной стены тем лучше, чем более плотная масса бетона использована при изготовлении блока. На звукоизоляцию блока влияет помещение, соединения конструкций, выходы, строительство и используемые связующие элементы. Эти параметры следует учитывать при проектировании в каждом конкретном случае.

В таблице 16 указаны параметры звукоизоляции блочных конструкций Lakka. Эти показатели даны только для целой стены без элементов кладки, если кладка выполнена в соответствии с инструкцией, установленной к определенному типу кладки.

<b>Показатели звукоизоляции блочных конструкций Lakka</b>			
<b>Перегородки</b>			
Конструкция*	Rw	Rw+C	Rw+C <sub>тр</sub>
VSH-68	43	42	40
VSH-88/300	44	43	41
BH-100	45	44	42
BH-125	47	47	44
VSH-130db (Блок с каналом)	B2 (50)	B1 (49)	4B (46)
VSH-150	49	48	45
MH-150 с заливкой	56	54	49
PK-200***	58	56	53
MH-200 с заливкой	61	60	55
VSH-88/300+мин.вата 50 мм+VSH-88/300	78	76	71
BH-100+мин.вата 50 мм+BH-100	77	74	70
MH-150 с заливкой +мин.вата 50 мм+MH-150 с заливкой	87	80	73
<b>Наружные стены</b>			
Конструкция**	Rw	Rw+C	Rw+C <sub>тр</sub>
EKO-350	44	43	39
EKO+400 с заливкой	48	44	40
EMH-400 с заливкой	52	50	46
MH-150 с заливкой +EPS с элементом 250 мм+штукатурка 10мм	51	45	39
*в стенах уравнитель лежит с обеих сторон по 5 мм			
**с внутренней стороны уравнитель 5 мм, с наружной штукатурка 10 мм			
*** уравнитель с обеих сторон 10 мм			

Таблица 16. Показатели звукоизоляции стены из блоков Lakka.

### 4. Дополнительная информация

Конструкции Lakka и инструкции по проектированию, а также дополнительную информацию о строительстве из блоков можно найти на сайте [www.lakka.fi/ohjeet](http://www.lakka.fi/ohjeet).

На вопросы по проектированию и строительству блочных конструкций из продукции Lakka могут ответить в Консультационной технической службе по бетонной продукции по тел. 0207 481 286

