



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор  
ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко  
доктор технических наук

**И.И. Ведяков**

\_\_\_\_\_ 2016г.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**«О возможности применения блоков марки «YTONG» плотностью D500 при классе по прочности на сжатие В3.5 производства ЗАО «Кселла-Аэроблок-Центр» на растворе для тонкошовной кладки «YTONG-эконом» в несущих стенах при строительстве 5-ти этажных жилых домов»**

(по письму б/н от 31.05.2016 г.)

Зам. Руководителя ЦИСС

Заведующий лабораторией №24,  
к. т. н.

Заведующий сектором,  
к. т. н.

А.А. Бубис

А.В. Грановский

Б.К. Джамуев

Москва 2016 г.

Специалистами Лаборатории №24 ЦИСС ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко в 2009-2010гг, в соответствии с договором о научно-техническом сотрудничестве от 5 октября 2009г., были выполнены исследования конструкций из ячеистобетонных блоков «YTONG» производства ЗАО «Кселла-Аэроблок-Центр» на растворе для тонкошовной кладки «YTONG-эконом» для сейсмостойких стен зданий. Одной из задач экспериментальных исследований было определение прочности и деформативности гибких простенков при центральном и внецентренном сжатии.

Для оценки прочности кладки фрагментов стен при центральном и внецентренном приложении нагрузки были проведены испытания 2-х серий образцов:

– образцы I-ой серии (см. фото на рис. 1) имели размеры 175x675x2000(Н) мм. Испытания опытных образцов данной серии позволили оценить влияние гибкости столбов ( $\lambda=11,4$ ) на их прочность и деформативность при различных эксцентриситетах приложения нагрузки;

– образцы II-ой серии (см. фото на рис. 2) имели размеры 300x1250x1250(Н) мм.

Кладка стен образцов I – II-ой серий осуществлялась на растворе для тонкошовной кладки «YTONG-эконом» из блоков «YTONG» марки по плотности D500 при классе по прочности на сжатие B3.5. На рис. 3, 4 показаны схемы испытаний и общий вид опытных образцов I и II-ой серий, установленных в пресс для испытаний на центральное и внецентренное сжатие. На рис. 5 показан характер разрушения образцов I и II-ой серий.

В таблицах 1 и 2 приведены результаты испытаний фрагментов стен из ячеистобетонных блоков I-ой и II-ой серий на центральное и внецентренное сжатие.

Предел прочности при сжатии кладки стен из ячеистобетонных блоков YTONG плотностью D500 при классе бетона по прочности на сжатие B3.5, изготовленных по технологии YTONG фирмой ЗАО «Кселла-Аэроблок-

Центр» на растворе для тонконшовной кладки «YTONG-эконом» (табл.1, столбец 10) вычислен по формулам:

$$R = \frac{N}{m_g \times \varphi_1 \times A_c \times \omega}$$

где  $A_c$  - площадь сжатой части сечения при прямоугольной эпюре напряжений. Вычисляется по следующей формуле:

$$A_c = A \left( 1 - \frac{2e_0}{h} \right)$$

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2}$$

где  $A$  - площадь сечения элемента;

$h$  - высота сечения в плоскости;

$e_0$  - эксцентриситет расчетной силы относительно центра тяжести сечения;

$\varphi$  - коэффициент продольного изгиба для всего сечения в плоскости действия изгибающего момента;

$\varphi_c$  - коэффициент продольного изгиба для сжатой части сечения в плоскости действия изгибающего момента

$\omega$  - коэффициент, определяемый по таблице 19 СНиП II-22-81 равный = 1,0;

$m_g$  - коэффициент равный = 1,0.

Анализ результатов экспериментальных испытаний прочности кладки стен из ячеистобетонных блоков позволяет отметить следующее.

1. Разрушение опытных образцов кладки стен из ячеистобетонных блоков на клеевом составе происходило при среднем напряжении в кладке равном 3,04МПа.

2. Момент появления трещин соответствует  $N'_{\text{трещ}} = (0,9 \div 0,95) \times N_{\text{разр}}$ .

3. Расчетное сопротивление сжатию кладки стен из ячеистобетонных блоков YTONG на растворе для тонконшовной кладки «YTONG-эконом» с учетом требований СП 15.13330.2012 следует определять по формуле:

$$R = R_u / K = 3,04 / 2,25 = 1,35 \text{ МПа}$$

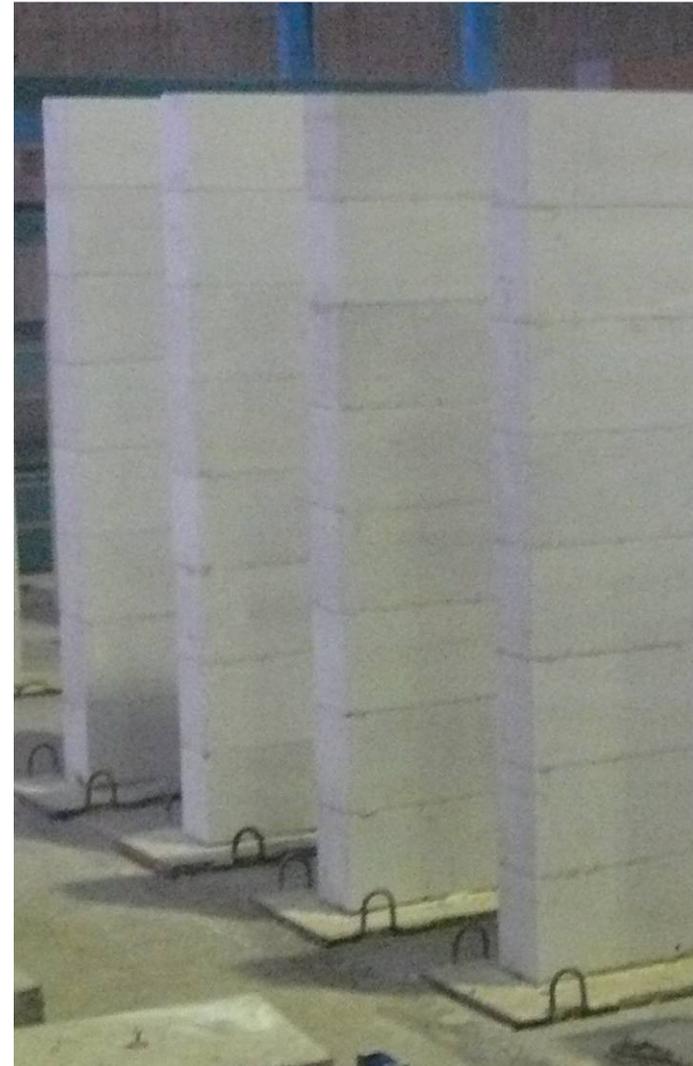
где  $R_u$  - значение временного сопротивления сжатию кладки стен из ячеистобетонных блоков, полученное в эксперименте.

**4. Выполненные специалистами Центра исследований сейсмостойкости сооружений ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко экспериментальные исследования кладки стен из ячеистобетонных блоков марки по плотности D500 при классе по прочности на сжатие B3.5, изготовленных по технологии YTONG фирмой ЗАО «Кселла-Аэроблок-Центр» на растворе для тонкошовной кладки «YTONG-эконом», позволяют рекомендовать их для использования в несущих стенах 5-ти этажных жилых домов при условии, что напряжение сжатию в кладке не должны превышать расчетного сопротивления сжатию кладки, равном 1,35МПа.**

а)



б)

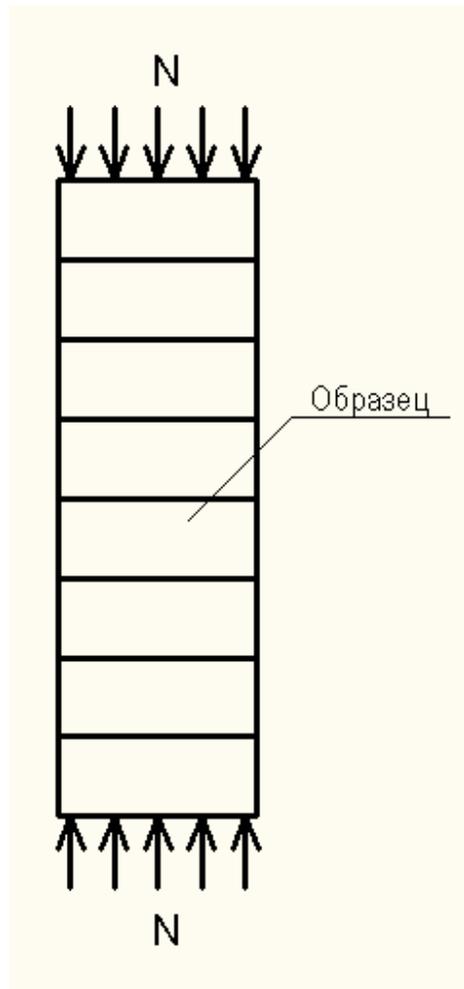


**Рис. 1. Общий вид опытных образцов стен I-й серии для испытаний на центральное и внецентренное сжатие**

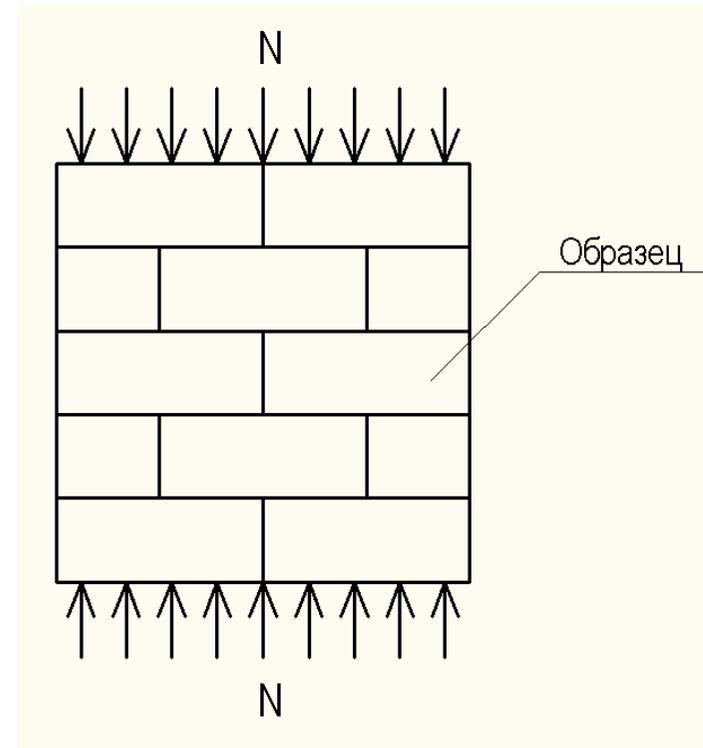


**Рис. 2. Общий вид опытного образца II-й серии для испытаний на центральное и внецентренное сжатие**

а)



б)



**Рис. 3. Схема испытания опытных образцов I-ой серии (а) и II-ой серии (б) на центральное и внецентренное сжатие**

а)



б)



**Рис. 4. Общий вид до испытания опытных образцов I-ой серии (а) и II-ой серии (б) на центральное и внецентренное сжатие**

а)



б)



**Рис. 5. Характер разрушения образцов I-ой серии (а) и II-ой серии (б) на центральное и внецентренное сжатие после испытаний**

Табл. 1.

## Результаты испытаний опытных образцов I-ой серии на центральное и внецентренное сжатие

№ п.п.	Тип раствора в шве	Марка образца	Размеры образца b*d*h, (мм)	N <sub>разр</sub> , (Н)	Эксцентриситете приложения нагрузки e <sub>0</sub> (см)	коэф. продольного изгиба φ	R <sub>сж</sub> , (МПа)	1-2e <sub>0</sub> /h	R <sub>сж</sub> <sup>пр</sup> ,* (МПа)	(R <sub>сж</sub> <sup>пр</sup> ) <sub>среднее</sub> , (МПа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	клеевой состав	С-Эт	175x625x2000	185700*	4,0	0,9	<b>1,69</b>	0,54	<b>3,12</b>	<b>3,04</b>
2				228600*	2,9		<b>2,09</b>	0,67	<b>3,12</b>	
3				314300	0-1		<b>2,87</b>	1	<b>2,87</b>	

\* - Величина прочности образца при сжатии, приведенная к случаю центрального приложения нагрузки

Табл. 2.

## Результаты испытаний опытных образцов II-ой серии на центральное и внецентренное сжатие

№ п.п.	Тип раствора в шве	Марка образца	Размеры образца b*d*h, (мм)	N <sub>разр</sub> , (Н)	Эксцентриситете приложения нагрузки e <sub>0</sub> (см)	коэф. продольного изгиба φ	R <sub>сж</sub> , (МПа)	1-2e <sub>0</sub> /h	R <sub>сж</sub> <sup>пр</sup> ,* (МПа)	(R <sub>сж</sub> <sup>пр</sup> ) <sub>среднее</sub> , (МПа)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	клеевой состав	ВНС-Эт	300x1250x1250	837000	4,0	0,9	<b>2,23</b>	0,73	<b>3,05</b>	<b>2,97</b>
2				101200	1,0		<b>2,69</b>	0,93	<b>2,89</b>	

\* - Величина прочности образца при сжатии, приведенная к случаю центрального приложения нагрузки