

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ООО «СтройДиагностика»**

Договор № 711-16-16 от 20 июля 2016 г.
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой»

«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
Раменский В.В.

«31» августа 2016 г.

«Дополнительные исследования декоративных накладок на торцы плит перекрытий для монолитного домостроения и прочности фиброцементобетона на сжатие»



г. Краснодар
август, 2016 г.

Список исполнителей

№	Фамилия И.О.	Подпись	Состав выполненных работ
1.	Раменский В.В.	_____	Организация работ, проверка отчета.
2.	Рассулов А.Ш.	_____	Проведение испытаний. Составление отчета.
3.	Брагин А.А.	_____	Составление отчета.
4.	Еганян О.А.	_____	Составление отчета.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	2

Отчет 52 с., 3 табл., 1 рис., 6 прил., 4 лит. источн.

СТЕКЛОФИБРОБЕТОН, МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ, ПРОЧНОСТЬ ПРИ СЖАТИИ, ПЛОТНОСТЬ, КЛАСС БЕТОНА ПРИ СЖАТИИ, МАКСИМАЛЬНЫЙ СВЕС ПОЛКИ УГОЛКА, ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ.

Цель исследования – определение физико-механических характеристик стеклофибробетонных изделий.

Осваивается выпуск изделий из новых материалов, в том числе и из стеклофибробетона. Физико-механические характеристики новых материалов малоизвестны. Осваивается применение декоративных накладок из фиброгипсовых уголков на торцы плит перекрытий для монолитного домостроения.

В работе представлены результаты испытаний изделий из стеклофибробетона, дана оценка характеристик образцов по физико-механическим свойствам (плотность, прочность при сжатии, исследование прочности декоративных уголков от величины свеса).

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткая характеристика предмета исследования.....	5
2. Цель и задачи исследования.....	5
3. Методика исследования.....	5
4. Результаты испытаний изделий из стеклофибробетона.....	8
5 Выводы по результатам проведенных испытаний.....	14
Список нормативной и технической документации.....	15
Приложение А Программа работ.....	16
Приложение Б Фото.....	17
Приложение В Протоколы определения плотности образцов.....	26
Приложение Г Протоколы определения прочности образцов на осевое сжатие.....	29
Приложение Д Протоколы определения максимального свеса полки уголка.....	32
Приложение Е Протоколы определения прочности раствора при сжатии.....	52

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	4

1. Краткая характеристика предмета исследования

По договору с ООО «ВнешТрогСтрой» требуется выполнить исследования физико-механических характеристик из фибростеклобетона, в том числе и декоративных накладок на торцы плит перекрытий для монолитного домостроения.

Для проведения испытаний изделия из стеклофибробетона в лабораторных условиях Заказчиком было предоставлено:

- 30 образцов-кубов размером 100 мм для определения плотности и прочности при сжатии;
- 20 уголков длиной 250 мм для определения максимального свеса полки уголка.

2. Цель и задачи исследования

Цель исследования – определение физико-механических характеристик изделий из стеклофибробетона.

В соответствии с поставленной целью **решались следующие задачи:**

1. Разработка методики и определение критериев оценки результатов испытаний.
2. Разработка и изготовление стендов испытаний, подготовка образцов.
3. Проведение испытаний.
4. Обработка результатов испытаний.

3. Методика исследования

Согласно программы испытаний образцов из стеклофибробетона, при выполнении испытаний определяются следующие характеристики материала:

1. Плотность – по ГОСТ 12730.1-78 [3];
2. Прочность при сжатии – по ГОСТ 10180-2012 [1];
3. Расчет класса бетона при сжатии – по ГОСТ 18105-2010 [2];
4. Исследование прочности уголка при различных консольных свесах – по специальной методике.

Определение максимального свеса полки уголка.

Испытания образцов уголков при определении предела прочности при изгибе производились на специальном стенде. Было испытано 4 серии по 5 образцов.

Нагружение выполнялось посредством нагрузочного устройства (домкрат) с силоизмерителем (динамометр ДОСМ 3-5) с фиксацией горизонтальных и вертикальных перемещений верхней части уголка. Перемещения образца измерялись индикаторами часового типа с точность 0,01 мм.

Длина образцов 250 мм.

Серии испытывались с разными зазорами от края опоры и внутренней поверхностью вертикальной поверхности уголка: 25, 35, 50 и 65 мм. При этом свесы полки уголка с учетом толщины вертикальной полки примерно 15 мм равны: 40, 50, 65 и 80 мм.

Горизонтальную часть уголка домкратом прижимали к горизонтальной поверхности через металлические пластины.

На консольную часть уголка через кирпич ступенями прикладывалась нагрузка.

Были опробованы 3 типа приложения нагрузки:

1. распределенная по всей поверхности кирпича (через толстую металлическую пластину) – равномерно-распределенная по краю уголка на ширине 120 мм;

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТрогСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	5

Договор № 711-16-16А от 20.08.2016

2. линейная по длине кирпича по середине его ширины – распределенная по площади кирпича, но с эксцентриситетом приложения равнодействующей на 60 мм от края уголка;
3. линейная по длине кирпича в 1/3 его ширины от края – распределенная по площади кирпича, но с эксцентриситетом приложения равнодействующей на 40 мм от края уголка.

По типу №1 проведено 1 испытание при свесе полки в 80 мм. При величине нагрузки 4830 кгс разрушение уголка не произошло, а начал расслаиваться опорные кирпичи (трещины). Поэтому данная схема нагружения в дальнейшем не применялась.

Необходимость применения схемы №3 возникла после начального испытания серии уголков с зазором 25 мм (свес 40 мм) по схеме №2 уголок не разрушился при нагрузке близкой к 5 т. Поэтому, было решено выполнять испытания уголков с малыми зазорами (25 и 35 мм) и частично с зазором 5 мм по схеме №3.

По типу №2 выполнены испытания серии уголков с зазором 65 мм (свес 80 мм) и 2 уголка из серии с зазором 50 мм (свес 65 мм).

По типу №3 выполнены испытания серий уголков с зазором 25 мм (свес 40 мм) с зазором 35 мм (свес 50 мм) и 3 уголка из серии с зазором 50 мм (свес 65 мм).

При испытаниях измерялись вертикальные (по краям уголка сверху – 2 участка) и горизонтальные (по середине верха уголка – 1 участок) перемещения. Измерения выполнялись индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм и ходом штока 50 мм.

Схемы нагружения уголков приведены на рис. 1

Прочность при изгибе определяется по формуле:

$$R=M/W,$$

где $M = P \cdot c$;

$c = e - 60$ мм – для схем нагружения №1 и №2 и $c = e - 40$ мм – для схемы №3; где e – свес расстояние от края до опоры) уголка, мм

$$W = b \cdot h^2 / 6.$$

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	6

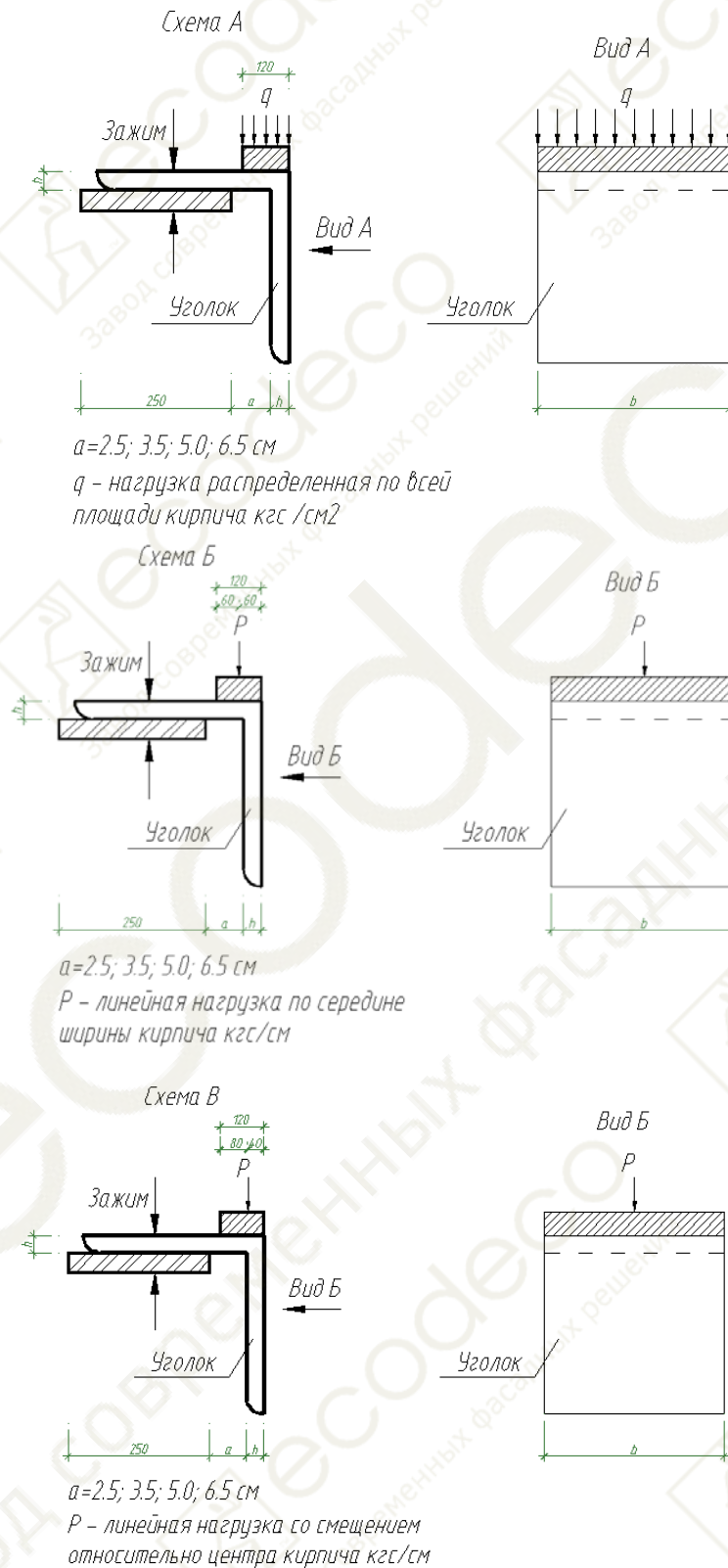


Рис.1 – Схемы нагружения уголков:
 1 – схема А; 2 – схема Б, 3 – схема В

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	2

4. Результаты испытаний изделий из стеклофибробетона

Испытания образцов-кубов.

Определение плотности и прочности при сжатии стеклофибробетона.

Плотность и прочность при сжатии стеклофибробетона определялись на контрольных образцах-кубах с размером ребер 100 мм. Было испытано 3 серии по 10 образцов. Результаты испытаний приведены в протоколах (прил. В) и табл. 1.

Таблица 1 – Результаты испытаний плотности и прочности образцов-кубов стеклофибробетона

№ обр.	№ серии образцов (серии по датам изготовления)	Длина ребра куба, мм	Плотность бетона образцов, г/см ³	Плотность бетона в серии, г/см ³	Прочность бетона образцов, МПа	Прочность бетона в серии, МПа
1	1 (1.1 -1.8; 2.1; 2.2)	100	2,063	2,045	42,2	41,8
2			2,062		40,5	
3			1,988		38,4	
4			2,028		40,0	
5			1,986		37,9	
6			2,056		42,0	
7			2,051		46,7	
8			2,018		34,0	
9			2,074		45,8	
10			2,122		49,6	
1	2 (2.3-2.12)	100	2,106	2,113	46,4	45,9
2			2,075		49,0	
3			2,111		47,1	
4			2,125		43,4	
5			2,136		43,9	
6			2,139		42,5	
7			2,085		44,2	
8			2,077		47,8	
9			2,124		45,8	
10			2,150		48,9	
1	3 (2.13 -2.16; 3.1-3.6)	100	2,106	2,099	46,7	45,2
2			2,108		43,2	
3			2,087		46,9	
4			2,076		40,9	
5			2,074		49,2	
6			2,122		50,2	
7			2,106		45,0	
8			2,075		39,4	
9			2,111		46,4	
10			2,125		43,8	
			Среднее	2,085		44,3

Средняя плотность стеклофибробетона испытанных образцов равна 2,085 г/см³.
Средняя прочность стеклофибробетона испытанных образцов равна 44,3 МПа.

Класс стеклофибробетона определялся по схеме А ГОСТ 18105-2010 [2].

Определение класса бетона производилось по схеме А (определение характеристик однородности бетона по прочности, когда используют не менее 30 единичных результатов).

Фактическая прочность бетона определялась по формуле:

$$R_m = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n},$$

Среднеквадратическое отклонение определялось по формуле:

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n-1}}.$$

Коэффициент вариации бетона определялся по формуле:

$$V_m = \frac{S_m}{R_m} 100.$$

Коэффициент требуемой прочности брался исходя из коэффициента вариации прочности бетона по схеме А определяется по табл. ГОСТ 18105-2010 [2].

Фактический класс бетона определялся по формуле:

$$B_{\phi} = \frac{R_m}{K_T}.$$

R_m - средняя прочность бетона испытанной партии образцов.

n - число испытанных образцов бетона в партии.

Результаты определения класса стеклофибробетона приведены в прил. Г и табл. 2.

Величина фактического класса стеклофибробетона по прочности на сжатие равна 39,9 МПа, что соответствует нормированному классу бетона В35.

Следует отметить достаточно высокую степень однородности прочности бетона - коэффициент вариации прочности бетона равен 8,9 %.

Испытания образцов-кубов раствора.

Выполнены испытания серии раствора (3 кубика размером 70,7 мм) для кладки образцов для испытаний уголков. Результаты испытаний приведены в приложении Е.

Средняя прочность раствора серии равна 31 кг/см², что соответствует нормированной прочности для марки М25.

Срок твердения раствора на момент испытаний равен 18 суткам.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	2

Таблица 2 – Результаты определения класса стеклофибробетон по прочности на сжатие

№ обр	№ серии	Прочность		Среднее квадратич. откл. S_m	К-т вариации прочн. бетона, V	К-т требуемой прочности, $K_{тп}$	Фактич. класс бетона, $V_{ф}$
		Образца	Средняя				
		(МПа)	(МПа)	(МПа)	%		(МПа)
1	1	42,2					
2		40,5					
3		38,4					
4		40,0					
5		37,9					
6		42,0					
7		46,7					
8		34,0					
9		45,8					
10		49,6					
1	2	46,4	44,3	3,9	8,9%	1,11	39,9
2		49,0					
3		47,1					
4		43,4					
5		43,9					
6		42,5					
7		44,2					
8		47,8					
9		45,8					
10		48,9					
1	3	46,7					
2		43,2					
3		46,9					
4		40,9					
5		49,2					
6		50,2					
7		45,0					
8		39,4					
9		46,4					
10		43,8					

Определение максимального свеса полки уголка.

Испытания образцов уголков при определении предела прочности при изгибе производились на специальном стенде. Было испытано 4 серии по 5 образцов.

Нагружение выполнялось посредством нагрузочного устройства (домкрат) с силоизмерителем (динамометр ДОСМ 3-5) с фиксацией горизонтальных и вертикальных перемещений верхней части уголка. Перемещения образца измерялись индикаторами часового типа с точность 0,01 мм.

Длина образцов 250 мм.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	10

Договор № 711-16-16А от 20.08.2016

Серии испытывались с разными зазорами от края опоры и внутренней поверхностью вертикальной поверхности уголка: 25, 35, 50 и 65 мм. При этом свесы полки уголка с учетом толщины вертикальной полки примерно 15 мм равны: 40, 50, 65 и 80 мм.

Горизонтальную часть уголка домкратом прижимали к горизонтальной поверхности через металлические пластины.

На консольную часть уголка через кирпич ступенями прикладывалась нагрузка.

Были опробованы 3 типа приложения нагрузки:

1. распределенная по всей поверхности кирпича (через толстую металлическую пластину) – равномерно-распределенная по краю уголка на ширине 120 мм;
2. линейная по длине кирпича по середине его ширины – распределенная по площади кирпича, но с эксцентриситетом приложения равнодействующей на 60 мм от края уголка;
3. линейная по длине кирпича в 1/3 его ширины от края – распределенная по площади кирпича, но с эксцентриситетом приложения равнодействующей на 40 мм от края уголка.

По типу №1 проведено 1 испытание при свесе полки в 80 мм. При величине нагрузки 4830 кгс разрушение уголка не произошло, а начал расслаиваться опорные кирпичи (трещины). Поэтому данная схема нагружения в дальнейшем не применялась.

Необходимость применения схемы №3 возникла после начального испытания серии уголков с зазором 25 мм (свес 40 мм) по схеме №2 уголок не разрушился при нагрузке близкой к 5 т. Поэтому, было решено выполнять испытания уголков с малыми зазорами (25 и 35 мм) и частично с зазором 5 мм по схеме №3.

По типу №2 выполнены испытания серии уголков с зазором 65 мм (свес 80 мм) и 2 уголка из серии с зазором 50 мм (свес 65 мм).

По типу №3 выполнены испытания серий уголков с зазором 25 мм (свес 40 мм) с зазором 35 мм (свес 50 мм) и 3 уголка из серии с зазором 50 мм (свес 65 мм).

При испытаниях измерялись вертикальные (по краям уголка сверху – 2 участка) и горизонтальные (по середине верха уголка – 1 участок) перемещения. Измерения выполнялись индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм и ходом штока 50 мм.

Результаты испытаний приведены в протоколах (прил. Д) и табл. 3.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	11

Таблица 3 – Результаты испытаний прочности при изгибе уголков из стеклофибробетона

№ п/п	№ образца	Вылет (свес), A_{cp}^*	Расстояние от края уголка до приложения линейной нагрузки ϵ	Толщина горизонтальной полки, h_{cp}	Разрушающая нагрузка	Максимальное вертикальное перемещение (ср И1-И2)	Максимальное горизонтальное перемещение (ИЗ)	Изгибающий момент, М	Момент сопротивления, W_x	Напряжение при изгибе, R	Напряжение при срезе, R	Среднее распределенное давление на уголок
		мм										
1	УГ 1-1	40	40	24,85	3105*	2,34	0,90	0	25,63	0	50,2	10,35*
2	УГ 1-2	40	40	25,65	2829	2,91	1,39	0	27,41	0	44,1	9,43
3	УГ 1-3	40	40	25,55	4140*	2,50	2,26	0	27,09	0	65,1	13,8*
4	УГ 1-4	40	40	25,00	3450*	2,79	3,36	0	26,04	0	55,2	11,5*
5	УГ 1-5	40	40	23,10	4140*	2,65	2,32	0	22,23	0	71,7	13,8*
	Среднее	40	40	24,83	3533	2,64	2,05	0	25,68	0	57,3	11,77
6	УГ 2-1	50	40	25,2	1553	1,87	1,79	1553	26,57	5,84	24,5	5,18
7	УГ 2-2	50	40	27,3	1380	2,35	1,90	1380	30,93	4,46	20,3	4,60
8	УГ 2-3	50	40	20,25	1380	2,36	1,81	1380	17,09	8,08	27,3	4,60
9	УГ 2-4	50	40	20,20	1656	2,54	1,82	1656	17,00	9,74	32,8	5,52
10	УГ 2-5	50	40	23,30	1346	1,60	1,99	1346	22,71	5,92	23,0	4,48
	Среднее	50	40	23,25	1463	2,14	1,86	1463	22,86	6,81	25,6	4,87
11	УГ 3-1	65	60	28,20	3036	1,34	1,64	1518	32,87	4,62	43,4	10,12
12	УГ 3-2	65	40	26,85	1035	1,91	2,78	2587	30,04	8,61	15,4	3,45
13	УГ 3-3	65	40	21,75	1311	1,47	1,39	3277	19,71	16,63	24,1	4,37
14	УГ 3-4	65	40	19,85	1173	1,36	1,41	2932	16,42	17,86	23,6	3,91
15	УГ 3-5	65	60	22,20	2898	1,35	0,60	1449	20,45	7,08	52,4	9,66
	Среднее	65	-	23,77	1891	1,49	1,56	2352	23,90	10,96	31,78	6,30
16	УГ 4-1	80	60	23,85	1553	2,00	0,93	3105	23,61	13,15	26,1	5,17
17	УГ 4-2	80	60	22,70	1311	4,01	1,51	2622	21,38	12,26	23,2	4,37
18	УГ 4-3	80	60	22,00	1035	1,46	0,50	2070	20,09	10,31	18,9	3,45
19	УГ 4-4	80	60	22,05	863	3,10	0,80	1725	20,18	8,55	15,7	2,87
20	УГ 4-5	80	60	23,75	1035	6,65	1,23	1725	23,41	7,37	14,6	3,45
	Среднее	80	60	22,87	1159	3,44	0,99	2249	21,73	10,28	19,7	3,86

Примечание: * - в графе вылет указано расстояние от грани уголка до края опорной пластины. Линейная нагрузка прикладывалась на расстоянии ϵ мм от края. Следовательно при подсчете изгибающего момента, вылет консоли равен ($A_{cp} - \epsilon$), мм.

Индикаторами И1, И2 измерялись вертикальные перемещения, индикатором ИЗ измерялись горизонтальные перемещения полки уголка.

Испытаны 4 серии образцов с различной величиной выноса от края опорной пластины:

- 1 серия – свес 40 мм;
- 2 серия – свес 50 мм;
- 3 серия – свес 65 мм;
- 4 серия – свес 80 мм.

Испытания проводились до разрушения образцов. В серии №1 образцы №№ 1, 3, 4, 5 не были доведены до разрушения из-за разрушения опорного кирпича (появились трещины расслоения по краю).

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	12

Договор № 711-16-16А от 20.08.2016

В результате выполненных испытаний прочности при изгибе уголков из стеклофибробетона при его свесе получены следующие результаты:

1. Толщины полок уголка не однородна как по сериям, так и внутри серий. Толщина опорной (горизонтальной в испытаниях) полок в пределах от 19,85 до 28,20 мм. Средняя по сериям 24,83 (1), 23,25 (2), 23,77 (3) и 22,87 (4) мм. Кроме того, на внутренней поверхности уголков (опорная зона) имеются неровности и отклонения от плоскостности.
2. Разрушение уголков при свесе происходит, в основном, из-за среза уголка. Напряжения от касательных напряжений при испытаниях значительно превосходят нормальные напряжения при изгибе. При малых свесах уголков изгиба их полок вообще нет (например, см. схему нагружения №1 и серию уголков №1 – действие нагрузки совпадает с краем опорного кирпича).
3. При больших свесах (серия №4) отмечается значительный разброс в величинах разрушающих нагрузок. Например, образец Уг 4-1 (№1) разрушился при нагрузке 1553 кгс, а Уг 4-4 (№4) при нагрузке 863 кгс. Разница в 1,8 раза. Данное обстоятельство указывает о не стабильности прочностных свойств образцов.
4. При плотности кладки из полнотелого кирпича 1800 кг/м^2 ($1,8 \text{ т/м}^3$), при высоте этажа 3,3 м величина давления будет равна $3,3 * 1,8 = 5,94 \text{ т/м}^2$, что значительно меньше полученных величин средних давлений по результатам испытаний.

В связи с тем, что материал и конструкция еще не апробированы на практике и возможны различные, трудно прогнозируемые воздействия, рекомендуется ограничение величины вылета (свеса) уголков не более 65 мм.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	13

5 Выводы по результатам проведенных испытаний

По договору с ООО «ВнешТоргСтрой» выполнено исследование прочности стеклофибробетона и декоративных накладок на торцы плит перекрытий для монолитного домостроения.

Цель исследования - определение физико-механических характеристик стеклофибробетонных изделий.

Выполнены следующие испытания:

1. Определение плотности;
2. Определение прочности при сжатии;
3. Оценка класса по прочности при сжатии;
4. Исследование прочности при консольном свесе уголка.

Исследования проводились на предоставленных заказчиком образцах.

Величина фактического класса стеклофибробетона по прочности на сжатие равна 39,9 МПа, что соответствует нормированному классу бетона В35.

Следует отметить достаточно высокую степень однородности прочности бетона - коэффициент вариации прочности бетона равен 8,9 %.

В результате выполненных испытаний получены следующие данные:

1. Плотность материала в пределах 1,986-2,15 г/см³ и в среднем равна 2,085 г/см³.
2. Величина фактического класса стеклофибробетона по прочности на сжатие равна 39,9 МПа, что соответствует нормированному классу бетона В35.
3. Однородность прочности стеклофибробетона достаточно высока - коэффициент вариации прочности бетона равен 8,9 %.
4. Толщины полок уголка не однородна как по сериям, так и внутри серий. Толщина опорной (горизонтальной в испытаниях) полки в пределах от 19,85 до 28,20 мм. Средняя по сериям 24,83 (1), 23,25 (2), 23,77 (3) и 22,87 (4) мм. Кроме того, на внутренней поверхности уголков (опорная зона) имеются неровности и отклонения от плоскостности.
5. Средние величины разрушающей нагрузки на грузки для серий соответственно равны 3533 (1), 1463 (2), 1891 (3) и 1035 (4) кгс.
6. Минимальные величины разрушающих нагрузок для серий соответственно равны 2829 (1), 1346 (2), 1035 (3) и 863 (4) кгс.
7. Разрушение уголков при свесе происходит, в основном, из-за среза уголка. Напряжения от касательных напряжений при испытаниях значительно превосходят нормальные напряжения при изгибе. При малых свесах уголков изгиба их полки вообще нет.
8. В связи с тем, что материал и конструкция еще не апробированы на практике и возможны различные, трудно прогнозируемые воздействия, рекомендуется ограничение величины вылета (свеса) уголков не более 65 мм.

Ответственный исполнитель,
зам. начальника ИЛ «Стройэксперт»

В. В. Раменский

31.08.2016 г.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	14

Договор № 711-16-16А от 20.08.2016

Список нормативной и технической документации

1. ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
2. ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.
3. ГОСТ 12730.1-78 Бетоны. Методы определения плотности.
4. Рекомендации по применению декоративных накладок на торцы плит перекрытия для монолитного домостроения.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	15

Программа работ

по дополнительным исследованиям декоративных накладок на торцы плит перекрытий для монолитного домостроения и прочности фиброцементобетона на сжатие

В связи с многовариантностью в натуральных условиях возможного напряженно-деформированного состояния уголков-накладок (как по величине вылета, так и по граничным условиям – жесткостью заделки в кладку), кроме исследованного варианта №1 (предложенного Грановским А.В.) установки уголка за счет зажима металлическими пластинами (жесткое закрепление) следует провести испытания еще двух вариантов закрепления (см. схему):

Вариант №2 - между уголком и пластинами поместить войлочные прокладки (податливое закрепление);

Вариант №3 - вместо металлических пластин применить кирпич, а вместо войлочных прокладок – раствор (упруго-податливое закрепление и максимально приближено к натуре).

В связи со значительной неоднородностью прочности бетона при сжатии, полученной при исследованиях, следует провести дополнительные испытания.

Объемы работ по исследованию характеристик приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Физико-механические показатели стеклофибробетона, определяемые при проведении испытаний

№ п/п	Наименование показателя	Методы испытаний, ГОСТ	Колич. серий	Колич. обр., шт.		Размер образцов, мм	Примечания
				в серии	все-го		
1	Прочность при сжатии	ГОСТ 10180-2012	5	6	30	куб 100 (70*)	
2	Плотность	ГОСТ 12730.1-78	5	6	30	куб 100 (70*)	
3	Расчет класса бетона при сжатии	ГОСТ 18105-2010			1		Определяется по результатам п.1
4	Максимальный свес полки уголка	Моделирование натурального фрагмента	4	5	20	Уголок длиной 25 см	Свес 25, 35, 50, 65 мм

Примечания к табл. 1:

* - возможно испытания кубов размером 70 мм.

Исследование физико-механических характеристик стеклофибробетона		Лист
Заказчик: ООО «ВнешТоргСтрой» Исполнитель: ООО «СтройДиагностика»	Договор № 711-16-16А от 20.08.2016 г.	16