

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.

Всвязи 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. | <u>15</u> |

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 |