

ФГУП «НИЦ «Строительство» «Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций имени В.А. Кучеренко» филиал ФГУП "НИЦ "Строительство"

ЦНЖИСК им. В.А. Кучеренко

Центр исследований сейсмостойкости сооружений



УТВЕРЖАЮ

Директор

ЦНЖИСК им. В.А.Кучеренко

доктор технических наук, профессор

Ю.П. Назаров

2009г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам лабораторных испытаний арматурных выпусков из
стеклопластика, установленных в монолитный бетон,
на действие продольных относительно оси выпуска усилий

по договору №1692/24-4028-09/ск от октября 2009
Этап 1

Руководитель ЦИСС,
к. т. н.

А.М. Мелентьев

Зав. Лабораторией
сейсмостойких конструкций,
к. т. н.

А.В. Грановский

Зав. Сектором ЛСК

Д.А.Киселев

Москва 2009 г.

Настоящее заключение составлено по результатам проведенных лабораторных испытаний на вырыв арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон. Испытания проводились в лабораторных условиях ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко.

Цель работы:

- экспериментальное определение несущей способности на вырыв арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон.

Испытания арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм проводились в соответствии с требованиями действующих нормативных и рекомендательных документов [1-5].

Описание опытных образцов анкеров.

Для определения прочностных и деформативных характеристик арматурных выпусков из стеклопластика, установленных в железобетонные конструкции здания при действии на выпуски продольных относительно их оси усилий были проведены экспериментальные исследования прочности на вырыв выпусков из бетонных образцов.

Арматурные выпуски из стеклопластика представляют собой арматурные стержни периодического профиля из стеклопластика с диаметром 8 мм. Диаметр стержня определялся без учета поперечных выступов (рифления). Глубина анкерки составляла от 150 до 195 мм.

Методика испытаний анкерных креплений.

Лабораторные испытания арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм на вырыв из монолитного бетона проводились по двум методикам:

- по методике ФГУ «ФЦС» [3] с нагружением выпуска непрерывно возрастающей нагрузкой и измерением перемещений анкера на каждом этапе приложения нагрузки. Время нагружения - 1-2 минуты.

- по методике [4] с пошаговым увеличением нагрузки на выпуск, выдержкой выпуска при данном уровне нагрузки с последующей разгрузкой образца. По данной методике адаптер (захват головки анкера) крепился к ручному гидравлическому домкрату HYDRAJAWS NH237 (сертификат №24-3 от 23.08.2004) мощностью 90 кН. Нагрузка на головку выпусков подавалась ступенями, составляющими $N \ll 1/10 - 1/15$ от предполагаемой разрушающей нагрузки (нагрузки, при которой происходило вытягивание выпуска из тела стены). На каждом шаге нагружения с помощью индикатора часового типа (точность 0.01мм) фиксировались деформации образца с целью выпуска. В процессе пошагового нагружения производилась разгрузка для определения остаточных деформаций выпуска. За разрушающую (предельную) принимается нагрузка, при которой увеличение деформации выпуска происходит без роста усилия на него.

За расчетное усилие вырыва выпуска принималась нагрузка, после снятия которой (разгрузка образца) остаточные деформации выпуска не превышали 0.1 мм (точность прибора - 0.01мм).

Преимущества данной методики, включенной в настоящее время в ФГУ «ФЦС» разработанный Стандарт «Анкерные крепления для испытаний», перед фасадных систем. Общие положения, основные требования, методы принятой в состоят в следующем.

пошаговое увеличение нагрузки составляет не более 10 % от предполагаемой величины контрольной нагрузки, с выдержкой на каждом этапе нагружения 5-10 мин и последующим повторным измерением деформаций выпуска;

- разгрузка выпуска на каждом этапе нагружения позволяет не только определить величину остаточных деформаций, но и установить реальную область упругой работы выпуска. Т.е. имеется возможность оценить величину расчетной нагрузки на выпуск и определить для дальнейших испытаний коэффициент безопасности для данных выпусков и основания, в которое крепится выпуск.

Результаты испытаний арматурных выпусков из
стеклопластика и их анализ.

Было испытано 4 арматурных выпуска из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон (см. фото нарис.1,2,3).

Анализ лабораторных испытаний указанных выше выпусков в процессе воздействия на них продольных относительно их оси усилий позволяет отметить следующее:

1. Величины предельных разрушающих нагрузок для арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон, составили:

-34.0-38.0 кН - при глубине анкеровки 150 мм; -47.0-

44.0 кН - при глубине анкеровки более 180 мм.

2. За расчетное усилие вырыва арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон, в соответствии с методикой принятой в ФГУ «ФЦС», следует принимать нагрузку на выпуск, составляющую:

$\sim N_{рас4.} = 0.14x = 504$ кгс при глубине анкеровки 150 мм;

$\sim N_{рас4.} = 0.14x4550 = 637$ кгс при глубине анкеровки более 180 мм.

Как отмечалось выше, данная методика не отражает реальную область упругой работы выпуска, и, как следствие этого имеет место завышенный коэффициент запаса.

3. По результатам лабораторных испытаний арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон, рекомендуется за расчетное усилие вырыва выпусков в соответствии с методикой испытаний, разработанной в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко [4], принимать нагрузку на выпуск, составляющую:

$N_{рас4.} = 1000$ кгс - при глубине анкеровки 150 мм.

$\sim N_{рас4.} = 1500$ кгс - при глубине анкеровки более 180 мм.

При данных нагрузках величины остаточных деформаций в процессе разгрузки выпусков практически равны нулю, т.е. арматурные выпуски из стеклопластика при данных расчетных нагрузках работают в упругой стадии. На рис. 4,5 приведены графики зависимости «нагрузка-деформация» при испытании отдельных арматурных выпусков.

Выводы и рекомендации.

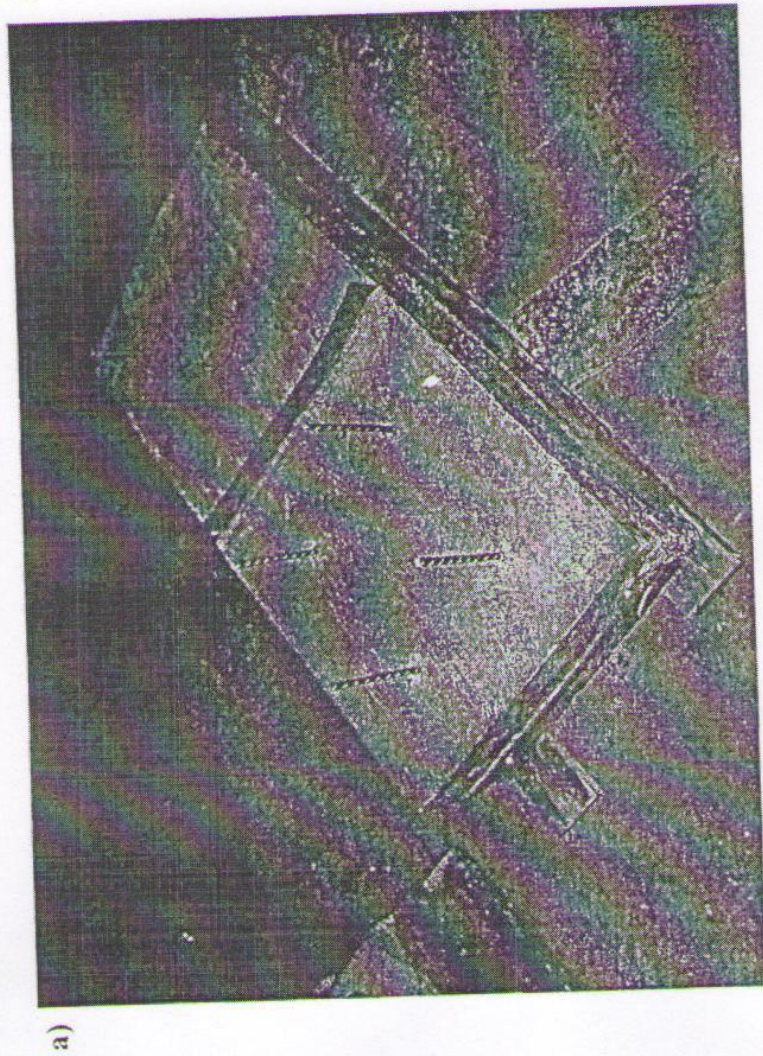
Анализ результатов лабораторных испытаний на вырыв арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон, позволяет отметить следующее.

1. По результатам лабораторных испытаний за расчетную нагрузку вырыва арматурных выпусков из стеклопластика 0 8 мм, установленных в монолитный бетон, следует принимать усилие равное:

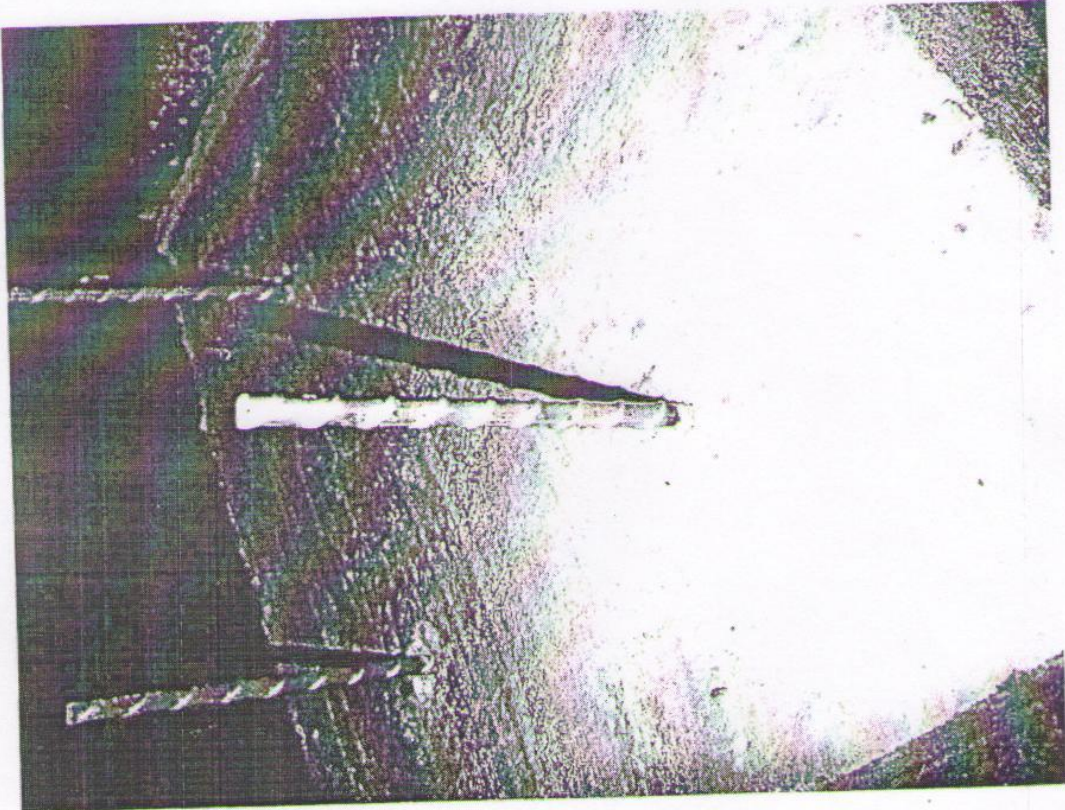
~ $N_{рас4.} = 1000 \text{ кгс}$ - при глубине анкеровки 150 мм.

~ $N_{рас4.} = 1500 \text{ кгс}$ - при глубине анкеровки более 180 мм.

2. Указанное расчетное усилие может быть принято при соблюдении требований фирмы-изготовителя стеклопластиковой арматуры в части технологии ее установки и глубины анкеровки в соответствии с проектом.



а)



б)

Рис.1. а) Общий вид бетонного образца для установки стеклопластиковой арматуры; б) стеклопластиковой арматурный выпуск из бетонного образца.

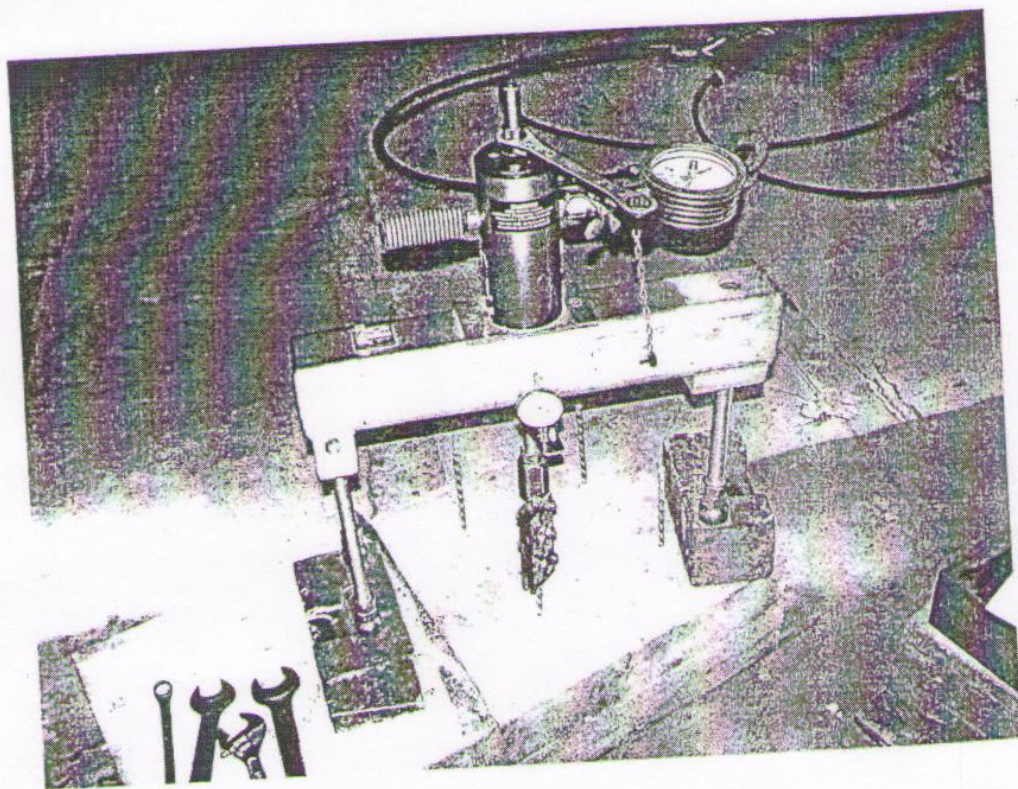
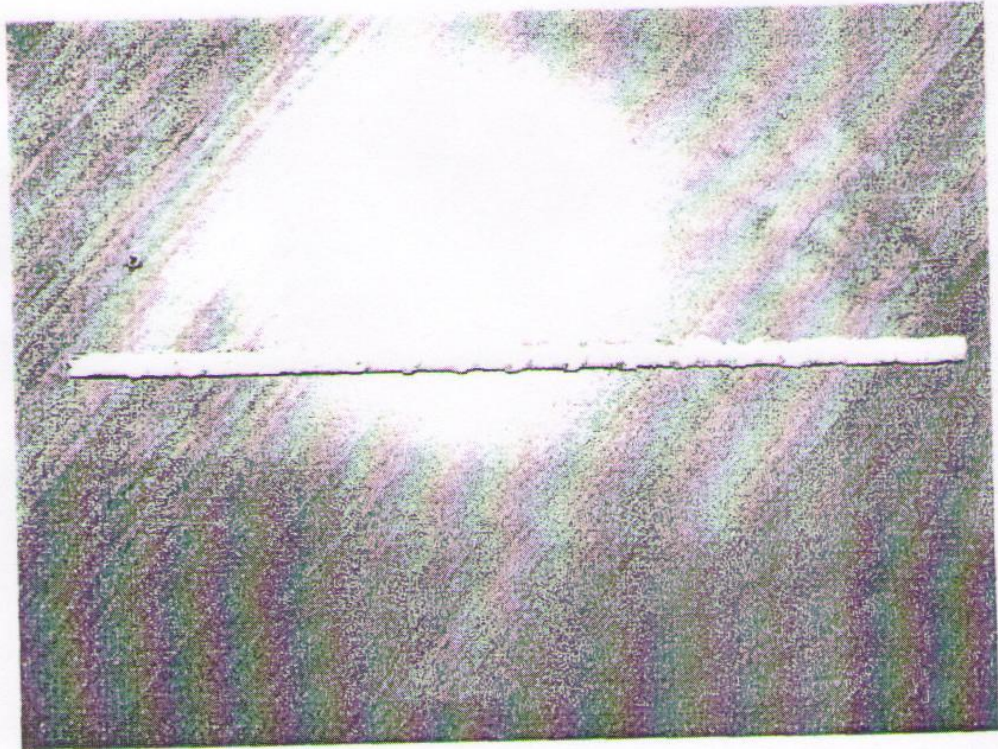


Рис.2. Домкратная установка в момент испытания стеклопластикового арматурного выпуска на вырыв из монолитного бетона.

а)



б)



Рис.3. Общий вид разрушения арматурного выпуска из стеклопластика при вырыве из монолитного бетона по схеме: а) вырыва арматура из бетона; б) по материалу стержня.

Список литературы.

- Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором. Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов, представляемых для технической оценки пригодности продукции. ФЦС Госстроя России и ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, М., 2004.
- Технические рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации навесных фасадных систем ТР 161-05. ГУ ЦЕНТР «ЭНЛАКОМ», М., 2005.
- ETAG №001. GUIDELINE FOR EUROPEAN TECHNICAL APPROVAL OF METAL ANCHORS FOR USE IN CONCRETE. BRUSSELS. 1997.
- Грановский А.В., Киселев Д.А., Аксенова А.Г., «Об оценке несущей способности анкерных креплений», Бетон и железобетон.-2006-№2-с.17-20.
- СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», М., Госстрой России, 1998.