

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ С БЕТОННОМ**

Авторы:

А.И. Комаров, Н.В. Макарова, В.Г. Цуприк

Докладчик:

А.И. Комаров



## Цель

- Проанализировать влияние различных материалов и параметров поверхности композитной арматурой на прочность её сцепления с бетоном.
- Произвести измерения относительного удлинения арматуры в процессе вырыва из бетонного блока с помощью экстензометра, закрепленного на свободно стержне арматуры.

# Детали эксперимента

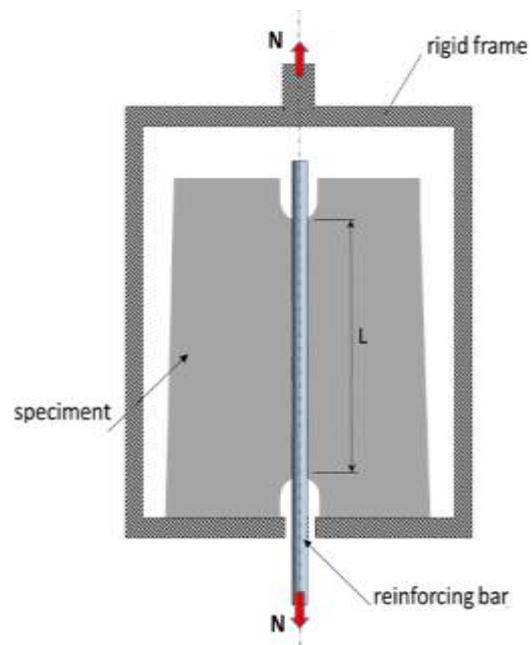
## Типы композитной арматуры

Серия №	1	2	3	6	7
Изображение					

## Физико-механические свойства арматурных стержней

Тип	Материал	Профиль	Высота ребра (mm)	Шаг ребер (mm)	Прочность на растяжение (MPa)	Модуль упругости (GPa)	Прочность на сдвиг (MPa)
1	GFRP	Рибристый	0.5–0.7	8	1070	54.20	221.70
2	GFRP	Рибристый	0.5	7	1162	55.00	194.00
3	GFRP	Рибристый	0.3	20	1016	67.82	202.00
4	Сталь	Рибристый	0.25	3	710	200.00	210.00
5	Сталь	Гладкий	–	–	710	200.00	210.00
6	BFRP	Рибристый	0.5–0.7	15	1085	50.00	150.00
7	GFRP	песок	–	–	800	50.00	150.00

# Метод испытания



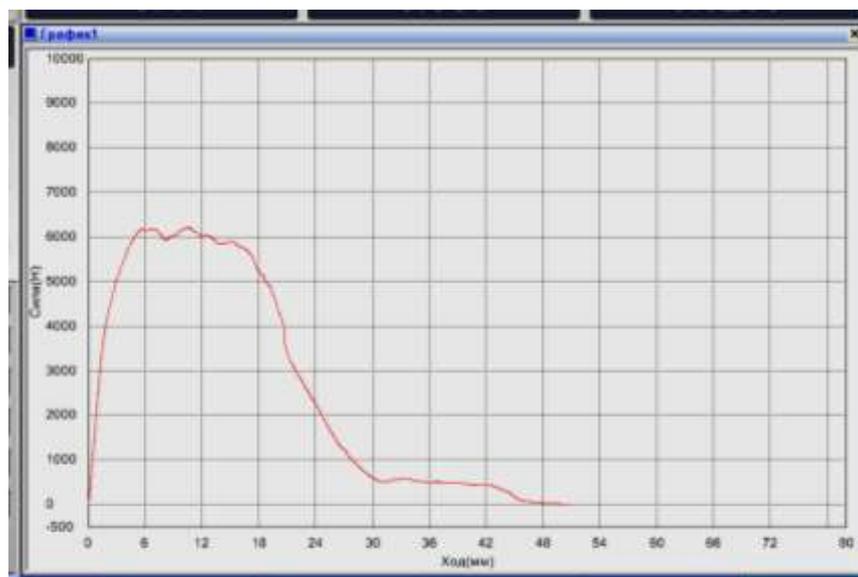
**Рисунок 1.** Схематическая иллюстрация принципа испытания на прямой вырыв



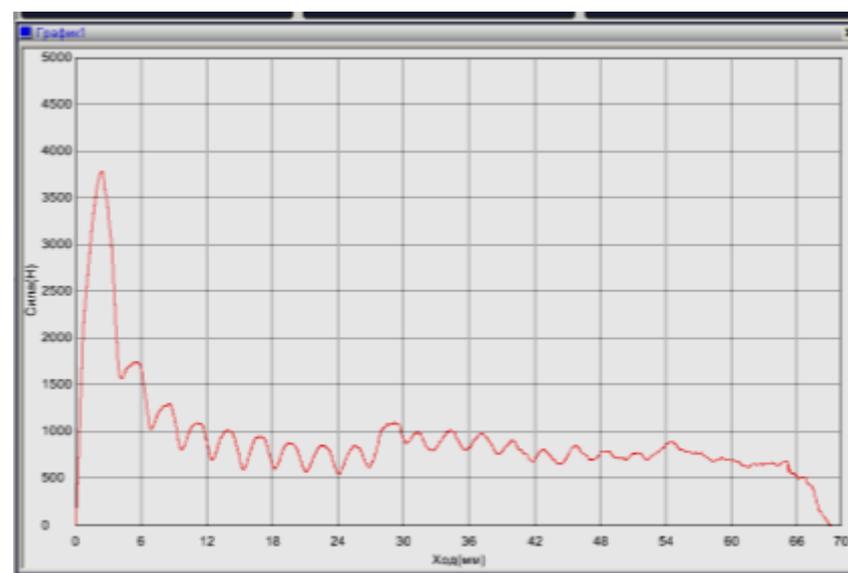
**Рисунок 2.** Испытательное оборудование (Shimadzu AGS-X 10 кН).

# Результаты исследования

Пример графиков «усилие – деформация» для образцов 3-3 и 4-1



образец 3-3 (GFRP стержень);



образец 4-1 (ребристый стальной стержень).

# Результаты исследования

Средние значения параметров сцепления всех серий

Type series	Средние значения прочности сцепления (МПа)	Деформации (mm)	Удлинение стержня $\Delta l/l$
1	20.99	5.32	0.54
2	17.95	5.23	0.59
3	31.51	7.48	0.65
4	11.48	2.27	0.05
5	6.18	0.99	0.02
6	28.17	5.04	0.70
7	17.22	1.70	0.23

## Выводы

- По полученным результатам, прочность сцепления с бетоном во всех типах композитной арматуры выше, чем у стальных стержней за счет большей величины удлинения стержня;
- Установлено, что из пяти типов испытанной композитной арматуры, образцы с ребрами на поверхности демонстрирует более высокую прочность сцепления с бетоном чем образцы только с песчаным покрытием;
- Результаты испытаний демонстрируют перспективу использования в железобетонных элементах композитной арматуры разных производителей в качестве альтернативы стальной.

# Спасибо за внимание!

Комаров А.И.  
8-924-269-37-77  
E-mail: komarov.ai@dvfu.ru