

Выполненные эксперименты позволяют сделать вывод о перспективности работ по дисперсному армированию пенобетона волокнами целлюлозы с возможностью обеспечения как роста прочностных показателей, так и возможности снижения времени достижения равновесной влажности.

Литература

1. Махамбетова, У.К. Современные пенобетоны / У.К. Махамбетова, Т.К. Солтанбеков, З.А. Естемесов. – СПб.: ГУПС, 1999. – 161 с.
2. Проблема получения качественного пенобетона // ООО «СтройМеханика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.torgblok.ru/publications_03.html. – Дата доступа: 01.02.11.
3. Обзор технологий производства пенобетона // Строй-бетон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ibeton.ru/intro_main.php. – Дата доступа: 12.10.11.
4. Пенобетон: Технология производства // Новые технологии для бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ntb.org.ua/ntb_technologies/building/pbeton/technol/. – Дата доступа: 11.10.11.

УДК 624.0733-416.042

Шабанов Д.Н., канд. техн. наук; Прокоп А.А.
(ПГУ, г. Новополоцк)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

На данный момент трудно представить себе стройку без использования строительной арматуры. Стеклопластиковая арматура (СПА) по праву занимает все более прочные позиции в современном строительстве. Уже несколько десятков лет ученые многих стран пытаются создать свою идеальную модель зажимов для испытаний стеклопластиковой арматуры. Проделана огромная работа, но не было найдено наилучшего решения этой проблемы. Создатели зажимов для СПА стремились воздействовать на неё путём увеличения контактной площадки зажимных элементов, при этом не решалась проблема возникновения концентраторов напряжений (рис. 1).

В этих устройствах контактная поверхность имеет рифление, обратное рифлению композитной арматуры, для лучшего сцепления. Данные устройства имеют стальные клинья, которые в момент испытаний закли-

нивают арматуру для увеличения степени обжатия. Как показал опыт при использовании стальных клиновых захватов разрушение образцов происходит большей частью в захватах.

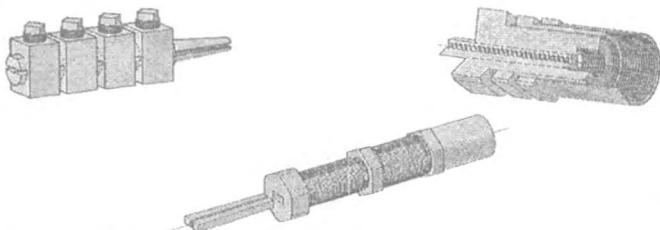


Рис. 1. Устройства для крепления концов СПА
(Е.Е. Генина, канд. техн. наук, доцент)

В Полоцком государственном университете было разработано устройство для крепления концов СПА при испытаниях [1]. Сегмент с прорезью позволяет достигнуть нужной степени обжатия стеклопластиковой арматуры (рис. 2). Однако сегмент из металла не позволил избежать концентрации напряжения.

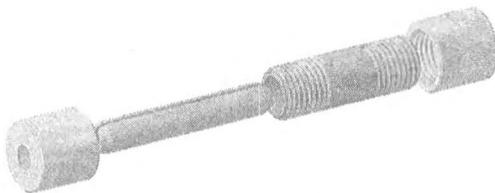


Рис. 2. Устройство для крепления концов стеклопластиковой арматуры

Ещё один запатентованный вариант захвата показан на рисунке 3.

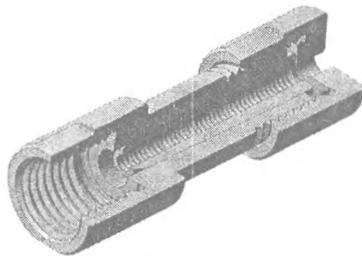


Рис. 3. Устройство для крепления концов стеклопластиковой арматуры

Этот захват (рис. 3) имеет клиновидный сегмент из композиционного материала, который решил проблему возникновения концентраторов напряжений. Ещё одной особенностью конструкции захвата является то, что он имеет возможность соединения с аналогичным захватом, вследствие чего увеличивается площадь обжатия.

Однако усилие обжатия не регулируется. Эта проблема решена в следующих захватах (рис. 4).

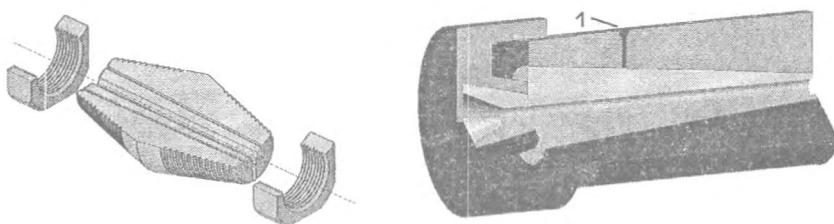


Рис. 4. Устройства для крепления концов СПА:

1 – форсунка

Дальнейшие исследования были направлены на создание стеклопластиковой арматуры периодического профиля с утолщениями.

Арматурный композитный стержень (рис. 5) содержит волокна, обединенные в скрученные жгуты, количество жгутов должно быть два. При этом стержень имеет утолщения по концам и в промежутке между ними.

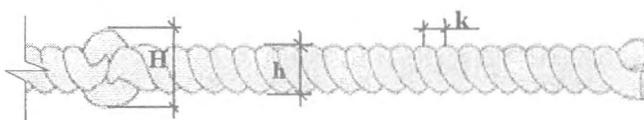


Рис. 5. Стеклопластиковая арматура:

H – наружный диаметр (17 мм); h – внутренний диаметр (10 мм);
 k – шаг навивки (15 мм)

Выполненные утолщения на несущем стержне обеспечивают большую площадь сцепления арматуры с бетоном за счёт увеличения площади смятия бетона под утолщениями (F_{CM}). Полученная стеклопластиковая арматура запатентована как полезная модель [3].

Для исследования факторов, влияющих на сцепление СПА с бетоном, была использована установка, представленная на рисунке 6. Наклон клина ϕ

обуславливает соотношение между поперечным давлением H , которое создает СПА (распором), и продольным усилием P . На рисунке 7, 8 показаны полученные опытным путем зависимости ϕ и H/P от величины горизонтальной проекции F_{cm} площади смятия бетона под утолщением СПА.

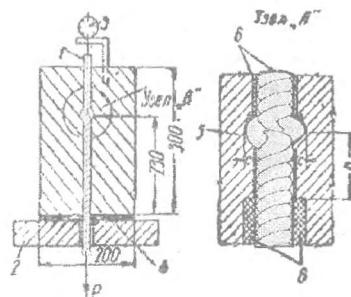


Рис. 6. Установка для испытаний бетона на смятие утолщением СПА:
1 – СПА; 2 – жёсткая плита; 3 – индикатор;
4 – резиновая прокладка; 5 – утолщение; 6 – слой парафина

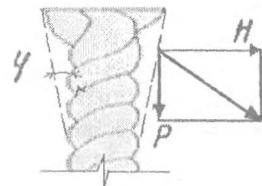


Рис. 7. Схема образования бетонного клина
под утолщением арматуры

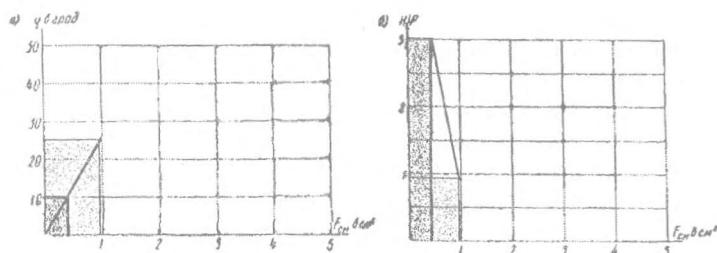


Рис. 8. Зависимость ϕ и H/P от величины нормальной проекции (F_{cm}) площади смятия при испытаниях бетона кольцевым штампом [4]

Можно сказать, что утолщение у нового вида СПА (рис. 7) является оптимальным, так как угол $\phi = 20 - 30^\circ$, а у арматуры с углом наклона клина менее 20° продольное усилие P превышает поперечное давление H , что значительно снижает сцепление СПА с бетоном.

Перспектива расширения области применения заключается в использовании СПА не только в роли связей трёхслойных стеновых панелей, кирпичной кладки, но и для использования в бетонных конструкциях, как альтернатива металлической арматуре (рис. 9).

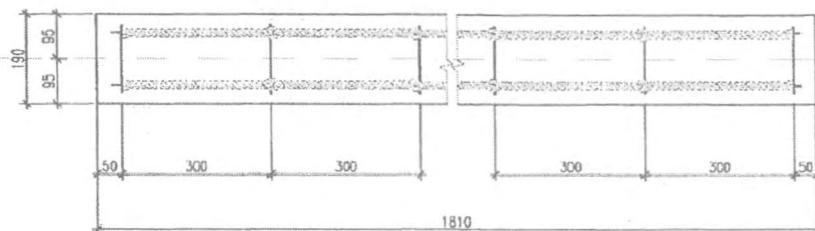


Рис. 9. Схема армирования монолитной перемычки

На данный момент имеется договорённость о разработке рекомендации по применению композитной арматуры производства ОАО «ПолоцкСтекловолокно» в трёхслойных стеновых панелях для КПД с целью использования их проектными организациями при разработке проектов типовых серий для домостроительных комбинатов Республики Беларусь.

Литература

1. Устройство для крепления концов стеклопластиковой арматуры: решение о выдаче патента на полезную модель. – № u20100909; заявл. 11.02.2010 Респ. Беларусь / Д.Н. Шабанов, Г.С. Казанович.
2. Устройство для крепления концов арматуры: решение о выдаче патента на полезную модель № u20110518; заявл. 27.06.2011 Респ. Беларусь / Д.Н. Шабанов, А.С. Никитин.
3. Арматурный композитный стержень: Решение о выдаче патента по заявке на полезную модель 13.07.2012 Республика Беларусь / Д.Н. Шабанов, Н.Н. Попок, А.С. Никитин, В.А. Лавринович, А.А. Прокоп.
4. Прокоп, А.А. Рациональное крепление и физико-механические свойства витой стеклопластиковой арматуры / А.А. Прокоп, А.С. Никитин, В.А. Лавринович // Труды молодых специалистов Полоцк. гос. ун-та. – Вып. 60. Серия F. Строительство. – Новополоцк: ПГУ, 2012. – С. 168 – 171.