

Совместная работа стеклопластиковой арматуры с бетоном

Ковалев С.В.

(Научный руководитель – Хотько А.А.)

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

За последние десятилетия неметаллическая арматура, как строительный материал, претерпела значительные изменения не только в плане своих физико – механических и эксплуатационных показателей, но и в технологиях изготовления, области применения в строительстве. Имеется ряд преимуществ и недостатков стеклопластиковой арматуры, свидетельствующих о том, что повсеместно заменить стальную арматуру на композитную невозможно, однако ее применение в ряде случаев, учитывая некоторые ее отличительные свойства, целесообразно и эффективно.

К положительным свойствам стеклопластиковой арматуры следует отнести следующее:

- Временное сопротивление разрыву арматуры превышает временное сопротивление стальной арматуры класса S400 в 3 - 5 раз.
- Высокая коррозионная стойкость к воздействию агрессивных сред.
- Низкий удельный вес (в 4 раза меньше, чем у стальной арматуры).
- Является диэлектриком (не электропроводна).
- Радиопрозрачна (арматура не создает экранирующий эффект).
- Магнитоинертна (исключено изменение прочностных свойств конструкций под воздействием электромагнитных и электрических полей).
- К недостаткам стеклопластиковой арматуры по сравнению со стальной следует отнести:
- Низкий начальный модуль упругости (в 4 раза меньше чем у стальной).
- Низкая огнестойкость изделий армированных стеклопластиковой арматурой.
- Невозможность изготовления гнутых арматурных изделий из арматуры в состоянии поставки.

- Невозможность сваривания арматуры и получения равнопрочных соединений.

Учитывая отличительные свойства стеклопластиковой арматуры, эффективность ее использования возможна в следующих случаях:

1. При изготовлении стен в качестве гибких связей.

2. При изготовлении электроизолирующих конструкций (осветительные опоры, опоры ЛЭП, изолирующие траверсы и т.п.).

3. Для изготовления коррозионностойких сооружений и конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах (электролизные ванны, кабельные тоннели, канализационные кольца, коллекторы, теплоцентрали и т.п.).

4. Для усиления клееных деревянных конструкций.

5. При устройстве (ремонте) дорожного полотна, мостовых перекрытий, опор дорожных ограждений, тротуарных плит, бордюров.

6. При строительстве зданий с повышенными требованиями к немагнитности и отсутствию экранирующего эффекта (ограждающие конструкции для помещений с высокочувствительным электронным оборудованием, радиолокационные здания аэропортов, больницы и т.д.).

7. При изготовлении тонкостенных конструкций различного назначения (перегородки, ограждения, звукоизолирующие панели).

Учитывая то, что при армировании бетонных конструкций, эффективное использование стеклопластиковой арматуры возможно только при выполнении предварительного напряжения последней, особое значение приобретает периодический профиль арматуры, обеспечивающий совместную работу арматурных стержней и бетона. Периодический профиль стеклопластиковой арматуры производится при ее изготовлении путем спиральной обвивки сырой заготовки стержня крученой нитью из стеклянного волокна, пропитанной связующим. При обмотке нить натянута с определенным усилием, благодаря чему она вдавливаются в тело стержня. За счет этого арматура получает дополнительное уплотнение и периодический профиль.

Однако, как за рубежом, так и в Республике Беларусь, ввиду отсутствия нормативных документов, регламентирующих требования к стеклопластиковой арматуре, имеются различия, как в технологии изготовления арматуры, так и в геометрических параметрах образующегося при производстве периодического профиля. Кроме того,

в отличие от стальной арматуры, у которой материал поперечных выступов профиля и остова стержня аналогичны, поперечные выступы стеклопластиковой арматуры образованы в основном полимерным связующим, имеющим отличительные свойства от стеклянного волокна. Поэтому прочность сцепления стеклопластиковой арматуры с бетоном, очевидно, будет зависеть не только от геометрических параметров профиля арматуры, но и от прочностных характеристик полимерного связующего. На рисунке 1 показаны стержни композитной арматуры различных производителей с различными видами периодических профилей.



Рис. 1. Внешний вид периодических профилей композитной арматуры различных производителей

Следует отметить, что для полного использования прочностных свойств стеклопластиковой арматуры, которые превышают прочностные характеристики стальной арматуры, максимальные напряжения сцепления по контакту стеклопластиковой арматуры с бетоном также должны быть больше аналогичной величины для стальной арматуры. В противном случае, достижению предельных напряжений в арматуре будет препятствовать нарушение совместной работы арматурного стержня с бетоном. Трудностью создания

предварительного напряжения стеклопластиковой арматуры является и то, что для натяжения не могут быть применены зажимы (захваты), используемые для предварительного натяжения стальной арматуры, так как прочность при обжатии в зажиме поперек волокон определяется прочностными характеристиками полимерного связующего, а не стеклянного волокна и поэтому значительно меньше временного сопротивления арматуры разрыву.

Исследования сцепления стеклопластиковой арматуры с бетоном проводились в очень ограниченном количестве и только для определенных видов арматуры и определенным видом периодического профиля.

Все вышесказанное, свидетельствует о необходимости разработки и внедрения нормативных документов, регламентирующих требования к стеклопластиковой арматуре, и в частности к геометрическим параметрам периодического профиля, основанные на экспериментально-теоретических исследованиях сцепления стеклопластиковой арматуры с бетоном.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов, Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции / Н.П. Фролов. – Москва: Стройиздат, 1980. - 104с.
2. Залого В.Ф. Исследования прочности по наклонным сечениям стеклопластбетонных и железобетонных балок без поперечного армирования / В.Ф. Залого. – Минск: 1971