

УДК 69.691

Ю.А.Ульянич (2 курс, каф. ТОЭС), А.В.Улыбин (6 курс, каф. ТОЭС)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕКЛОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ

Интерес к неметаллической арматуре возник в середине XX столетия в связи с рядом обстоятельств. Расширилось применение армированных бетонных конструкций в ответственных сооружениях, эксплуатируемых в сильно агрессивных средах, где трудно было обеспечить коррозионную стойкость стальной арматуры. Возникла необходимость обеспечения антимагнитных и диэлектрических свойств некоторых изделий и сооружений. И, наконец, надо учитывать на перспективу ограниченность запаса руд, пригодных для удовлетворения непрерывно растущих потребностей в стали и всегда дефицитных легирующих присадках.

Неметаллическая арматура представляет собой гетерогенную систему, состоящую из ориентированных волокон и связующего. Ее свойства зависят от свойств и особенностей структуры составляющих, а также от их физико-химического взаимодействия, поведения в процессе восприятия внешних нагрузок, воздействия агрессивных реагентов, изменения температурно-влажностного режима и других факторов. Волокна, почти полностью воспринимая воздействия растягивающих или сжимающих усилий, определяют деформативность арматуры. Связующее склеивает волокна в монолитный стержень, обеспечивает их совместную работу и защищает от механических повреждений и непосредственного воздействия влаги и агрессивных реагентов.

В качестве связующих применяют преимущественно термореактивные синтетические смолы: фенольноальдегидные и кремнийорганические, отверждающиеся по механизму реакции поликонденсации (с выделением побочных летучих продуктов); непредельные и эпоксидные, не выделяющие в процессе полимеризационного отверждения побочных продуктов реакции.

В последние годы в качестве связующих начали также применять высокотермостойкие полибензимидазольные, полиимидные, полибензотиозольные и другие полимеры. Для улучшения свойств указанные смолы чаще всего используются в «модифицированном» виде с добавками других полимеров.

Для изготовления стеклопластиковой арматуры высокой коррозионной стойкости наиболее универсальным связующим является эпоксифенольное. Для изготовления арматуры с повышенными электрическими свойствами рекомендуется полиэфирное связующее. Стеклопластик – идеальный материал для гибких связей: теплопроводность – как у керамического кирпича, прочность – в 3 раза выше стали, а возможности к деформированию – в 4 раза выше, что весьма важно для надежной работы таких соединений. Стеклопластик – долговечный материал, не подвергающийся вредному воздействию соединений, входящих в состав бетона или раствора, не выделяет вредных веществ в окружающую среду.

В основу производства неметаллической арматуры положен традиционный способ изготовления стеклопластиков – размотка волокна, его подсушка, пропитка связующим, формирование профиля поперечного сечения, полимеризация связующего.

Для получения надежных изделий уже на стадии проектирования важно учитывать воздействие различных эксплуатационных факторов на конструкционные материалы. Так, при оценке прочности стеклопластиковых связей на стадии изготовления панелей и возведения сооружений учитывается совокупность факторов – нахождение СПА в воде, коэффициент условий работы в щелочной и кислой среде, в бетоне при тепловлажностной

обработке, замораживание-оттаивание, воздействие кратковременных перегрузок. Обобщенное значение коэффициента условий работы для этих стадий жизненного цикла панелей (от изготовления до монтажа) составляет 0,51. При эксплуатации готовых сооружений на стеклопластиковые связи в течение всего срока воздействуют химическая среда увлажняемого бетона или строительного раствора, механическая нагрузка (масса защитного слоя, температура и ветровая нагрузка) и температура окружающей среды. Для учета эксплуатационных факторов стеклопластиковых связей рекомендовано использовать соответствующие коэффициенты, определяющие условия работы: химическую стойкость, долговременную прочность. Значения этих коэффициентов для различных климатических зон определяются ГОСТом 16450-80. Проблема долговечности армирования бетона является основной заботой в строительной промышленности. Коррозия стальной арматуры может привести к растрескиванию с отслоением слоя бетона и потере целостности конструкции. Многие армированные бетонные конструкции после выдержки в среде дорожной соли, морской среде и загрязненной атмосфере требуют обширных и дорогостоящих восстановительных работ.

В соответствии с новыми СНиП Строительная теплотехника в современных зданиях, по условиям теплозащиты, стены возводятся из трех слоев: наружного, внутреннего и утеплителя между ними. При разработке архитектурного и конструктивного решения важным моментом является создание эффективного соединения – связи всех трех слоев в единую стену. Стеклопластиковая арматура служит для этих целей.

Применяется она в качестве связующего элемента в многослойных стенах из мелкоштучных стеновых материалов: кирпичей, камней и блоков, а также в железобетонных панелях типа сэндвич. Давно известные свойства стеклопластика оказались удачно подходящими для гибких связей. Теплопроводность его меньше чем стали в 100 раз; прочность выше в 3 раза, чем у стали марки 3; высокая стойкость к воздействию бетона и строительного раствора подтверждена химическими исследованиями.

Применение стеклопластиковой арматуры позволяет:

- уменьшить затраты на теплоизоляционный материал в 2,5-3 раза;
- уменьшить суммарную толщину стены и, следовательно, общие затраты на строительство.

Применение СПА возможно для железобетона в жилищном строительстве, в поверхностных слоях бетонной конструкции, для дорожного строительства, при усилении мостов, ограждений, в конструкциях работающих в условиях ускоренной коррозии стальной арматуры и бетона (причалы, сухие доки и т.д.). В конструкциях, подвергаемых в процессе эксплуатации действию блуждающих токов, общей коррозии и динамическим нагрузкам, можно применять стеклопластиковую арматуру.