

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОД НАГРУЗКОЙ И ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГИБРИДНОЙ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ

Сазон С.А.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

***Abstract:** the aim of the study is to create a methodology for calculating the equal strength of structural elements of composite reinforcement in tension and transverse shear and to develop recommendations for conducting tests to determine the mechanical properties in tension. In theoretical studies, design schemes were compiled and a comparative structural and mechanical analysis of composite reinforcement was performed according to the criteria for strength at break of the rod, as well as shear strength of its polymer shell. It is shown that the main contribution during the tests is made by the transverse shear strength of the polymer shell in special couplings for gripping the samples, as well as the alignment of the samples and couplings during the tests. Recommendations are given on calculating the minimum required coupling length and on ensuring alignment of samples and couplings.*

Наряду с традиционной стальной арматурой во многих научных центрах и инновационных фирмах индустриально развитых стран начаты исследования и разработки по созданию и промышленному производству новых видов армирующих материалов, преимущественно на основе полимеров и высокопрочных волокон (стеклянных, базальтовых, углеродных и др.).

Основным преимуществом таких материалов является высокая антикоррозийность, что позволяет использовать их в агрессивных средах, меньший удельный вес по сравнению с металлом, а также в ряде случаев более низкая стоимость по сравнению с металлической арматурой. Однако многие вопросы теории создания и технологии таких материалов изучены недостаточно.

Практичность использования монофибриллярных композитов не подтверждается расчетами и опытом использования в строительстве. В данных образцах арматуры отсутствует площадка текучести, а это сводит к «нулю» работу арматуры в растянутой зоне железобетонного изделия.

При моделировании работы гетерофибриллярного стержня наблюдается явление псевдопластичности за счет «выключения» более хрупких волокон на всем этапе испытания стержня. При расчетах и моделировании работы таких стержней нами были сделаны следующие выводы.

Высокомодульные волокна, обладающие высокой прочностью, имеют высокую стоимость. Введение более пластичного волокна удешевляет изделие и улучшают его работу под нагрузкой. Вид связующего при этом не оказывает значительного влияния на прочность и жесткость пучка.

Результаты численного моделирования влияния содержания высокомодульных волокон в гибридной композитной арматуре на прочность и жесткость при растяжении, позволившие установить, что не всегда введение высокомодульных волокон в гибридный композит сопровождается одновременным повышением прочности и жесткости арматуры. В ряде случаев отмечается противоположный эффект – повышение модуля упругости с одновременным снижением предела прочности гибридного композита.

Нами была разработана методика структурно-механического анализа работы под нагрузкой при растяжении элементов гибридной композитной арматуры, учитывающая наблюдаемый на практике эффект снижения средней прочности пучков (ровингов) волокон в сравнении прочностью отдельных моноволокон. Это позволило повысить точность расчетов границ раздела начальной (до разрушения более хрупких волокон) и заключительной (после разрушения более хрупких или перехода в пластическое состояние более пластичных волокон) фаз деформирования.