

УДК 624.07
ПРЕДПОСЫЛКИ К ПЛАНИРОВАНИЮ МНОГОФАКТОРНОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ
КОМПОЗИТНОГО НЕСУЩЕГО ЭЛЕМЕНТА
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

С.Д.СЕМЕНЮК, И.М.КУЗМЕНКО, В.Н.МЕДВЕДЕВ
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Могилев, Беларусь

В настоящее время строительный комплекс является одной из наиболее стабильно действующих отраслей народного хозяйства. Конкуренетоспособность строительных фирм определяется жестким подходом к вопросам качества, надежности, долговечности, комфортности и архитектурной выразительности строительных сооружений, решение которых невозможно без применения новых технических решений.

Одним из таких решений является применение композитных несущих элементов строительных конструкций (КНЭСК), области применения которых разнообразны: строительство пролетных строений мостов, строительство перекрытий высотных зданий, резервуары, хранилища высокотоксичных отходов. Отличительной особенностью конструкции, является отсутствие адаптированной методики расчета.

Для изучения влияния геометрических характеристик поперечного сечения и физико-механических свойств батона на прочность нормальных и наклонных сечений КНЭСК подготовлен план многофакторного натурального эксперимента с учетом масштабного фактора.

Целью экспериментальных исследований являются:

- адаптация существующей методики расчета конструкций с внешним листовым армированием к КНЭСК;
- подбор параметров поперечного сечения и физико-механических свойств материалов для минимизации материальных ресурсов при возведении конструкций с использованием КНЭСК.

Для обеспечения корректности, перенесения механических характеристик бетона полномасштабной конструкции на уменьшенную модель, необходимо выполнение условия $L \geq L_0$, где: L – меньший размер балочной конструкции, $L_0 = 5(d_p + a_M)$ d_p – диаметр крупного заполнителя, a_M – одна средняя прослойка матрицы.

Для выполнения условия корректности, диаметр крупного заполнителя (d_p) не должен превышать 20 мм, исходя из этого условия для получения бетона был использован щебень фракцией 10-20 мм.

В качестве опытных образцов для экспериментальных исследований выбираем балочные элементы с размерами 1400x150x100. Для опорного листа (толщиной 2 мм) и фасонной арматуры была принята сталь Ст3.

Используем образцы с армированием в сжатой зоне, так же и без армирования. Экспериментальные исследования необходимо проводить для двух типов КНЭСК с прерывистым и непрерывным армированием.

В качестве схемы загрузки была выбрана шарнирно-закрепленная балка с размерами в свету 1340 мм, силы приложены на равноудаленном расстоянии от опор равном 450 мм. Данная схема загрузки позволяет получить зону чистого изгиба между точками приложения сил.

Перед проведением экспериментальных исследований первоначально назначаются факторы (X_i), зависящие от условий конкретной задачи, затем выбираются интервалы варьирования факторов (ΔX_i) и определяются основные уровни (X_{i0}) каждого из факторов. Исходя из значений факторов и интервалов варьирования, для упрощения дальнейших вычислений факторы переводятся в нормализованный масштаб: $x_i = (X_{i0} - X_i) / \Delta X_i$

При выборе факторов варьирования необходимо учитывать отечественный и зарубежный исследовательский опыт в области конструкций с внешним листовым армированием. Так к настоящему времени глубоко изучено влияние величины внешнего армирования, прочности бетона, высоты поперечного сечения, продольного стержневого армирования в сжатой зоне, что нашло свое отражение в научной литературе, монографиях и нормативных документах; следует уделить особое внимание влиянию геометрических характеристик фасонной арматуры на несущую способность конструкции в целом, т.к. влияние этого элемента является неизученным. Были приняты факторы имеющие относительные значения, оценивающие влияние величин друг на друга, использование которых позволяет уменьшить количество проводимых опытов. Исходя из вышеперечисленных предпосылок, в качестве факторов варьирования были приняты:

x_1 – толщина фасонной арматуры: 1...4 мм;

x_2 – относительная высота фасонной арматуры (h/h_0): 1,5...1,0;

где h – высота сечения элемента, h_0 – высота фасонной арматуры: 3...5;

x_3 – относительная высота изгиба фасонной арматуры $\lambda = h_0 / b$;

x_4 – частота волны $\omega = L/L_f : 4, 6, 8$;

После осуществления эксперимента результаты обрабатывают с использованием методов математической статистики, получая при этом алгебраические уравнения, отражающие связь между исследуемыми свойствами конструкции и исходными факторами. Таким образом в результате проведенных исследований должны быть получены степенные функции, которые могут быть применены при инженерном расчете.