

УДК 691.53.215

ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ БЕТОНА НА КАРБОНАТНОМ ПЕСКЕ, РАБОТАЮЩИХ БЕЗ ТРЕЩИН

Босый Ю.А.

Проводятся результаты исследований деформативности изгибаемых элементов, изготовленных из бетона на гранитном песке, работающих без трещин в растянутой зоне.

Бетоны на гранитном щебне и пористом карбонатном песке обладают повышенной деформативностью, поэтому важным критерием оценки эффективности использования отходов камнедобычи низкопрочного известняка-ракушечника в конструктивных бетонах является исследования деформативности конструкций, изготовленных из такого бетона.

Деформативность изгибаемых железобетонных элементов, работающих без трещин в растянутой зоне, исследовалась на балках прямоугольного сечения 10 x 20 см длиной 200 см, армированных обычной и предварительно напряженной арматурой.

В качестве мелкого заполнителя для изготовления опытных образцов использовался песок, получаемый из отходов камнедобычи низкопрочных известняков-ракушечников Одесской области с прочностью исходной горной породы 0,8...1,5 МПа.

Для сопоставления полученных результатов были изготовлены контрольные балки из обычного бетона на кварцевом песке.

Для изготовления всех балок использовался гранитный щебень фракции 5...20 мм.

Всего была изготовлено и испытано 34 балки: 23 балки из бетона на гранитном щебне и карбонатном песке и 11 контрольных балок из обычного бетона.

Ненапряженные балки армировали сварными каркасами, предварительно-напряженные - вязанными. Процент армирования ненапряженных балок составил $\mu\% = 0,95\%$ (2 $d=10$ мм, А-III) - I, II и III серии и $\mu\% = 1,86\%$ (2 $d=14$ мм, А-IIIв) - IVсерия. Для предварительно-напряженных балок - $\mu\% = 0,95\%$ (2 $d=10$ мм, А-IIIв).

Балки испытывали при кратковременном действии нагрузки как однопролетные свободно опертые, загруженные двумя равными сосредоточенными силами, приложенными в третях пролета.

До момента появления трещин в бетоне растянутой зоны, сопротивление обычных и предварительно напряженных элементов воздействию внешней нагрузки характеризуется работой всего поперечного сечения, и кривизна оси элемента определяется как для сплошного упругого тела с учетом неупругой работы бетона.

В действующих нормах проектирования, влияние неупругих деформаций бетона на снижение жесткости конструкции учитывается коэффициентом φ_{b1} , равным для обычного тяжелого бетона 0,85.

Анализ прогибов опытных балок на известняковом песке до момента появления первых трещин показал, что для них значения коэффициента φ_{b1} несколько меньше значения, принятого для обычных тяжелых бетонов. С увеличением нагрузки величина коэффициента φ_{b1}

уменьшается, так как при этом увеличивается влияние неупругих деформаций бетона.

Опытные величины коэффициента φ_{b1} хорошо согласуются с величиной $\varphi_{b1}=0,85$, только при величинах изгибающего момента, равных 40...50% от момента трещинообразования (M_{cr}). В дальнейшем, с увеличением нагрузки, отклонение опытных данных от величины $\varphi_{b1}=0,85$ значительно увеличивается. При $M=0,9M_{cr}$ это расхождение составляет около 20%.

В проведенных опытах величину коэффициента φ_{b1} для опытных балок определяли при нагрузках, равных 0,6...0,9 M_{cr} . При указанных нагрузках опытные значения коэффициента φ_{b1} изменялись от 0,56 до 0,89 и в среднем составили 0,75.

Следует отметить, что и в контрольных балках из обычного тяжелого бетона опытные величины коэффициента φ_{b1} при нагрузках, равных 0,6...0,9 M_{cr} были несколько меньше и в среднем составили 0,8.

Для изгибаемых элементов из легких бетонов А.Б.Пирадовым /1/ установлено, что значение численного коэффициента φ_{b1} меняется в зависимости от соотношения расчетного пролета конструкции к рабочей высоте сечения (l/h_0).

Аналогичная картина наблюдается и для изгибаемых элементов из бетона на известняковом песке и для исследованных контрольных конструкций из обычного тяжелого бетона. Так для испытанных железобетонных пустотных панелей /2/ значения коэффициента φ_{b1} изменяются от 0,79 до 1,05.

В результате статистической обработки опытных данных, для изгибаемых элементов из бетона на карбонатном песке установлена следующая зависимость

$$\varphi_{b1} = 0,013 l/h_0 - 0,61.$$

Результаты проведенных исследований показали, что значения коэффициента φ_{b1} для расчета кривизны оси элементов, работающих без трещин в растянутой зоне, изготовленных из бетона на гранитном щебне и пористом карбонатном песке, рекомендуется определять по приведенной выше формуле, но принимать не более 0,85.

Литература:

1. Пирадов А.Б. Особенности расчета предварительно напряженных конструкций из легких бетонов на пористых заполнителях. - Сообщение, представленное на VII Международном конгрессе ФИП. Нью-Йорк, май, 1974. - Тбилиси, Мецниереба, 1974. - 19с.
2. Еременок П.Л., Митин А.Р., Босый Ю.А. Использование отходов камнепиления для изготовления облегченных бетонов. - Строительные материалы, 1977, №6, с.60.