

## УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ БЕТОНА НА ПОРИСТЫХ КАРБОНАТНЫХ ПЕСКАХ

Босый Ю.А., Семчук П.П., Босый П.Ю. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г.Одесса)

Приводятся результаты ультразвуковых исследований структуры бетона на гранитном щебне и пористом карбонатном песке. Установлены особенности деформирования такого бетона.

Ультразвуковые исследования проводились на опытных образцах-призмах с размерами сторон 10x10x40 см, изготовленных из бетона на гранитном щебне и пористом карбонатном песке. Карбонатный песок был получен из отходов камнедобычи низкопрочных пыльных известняков-ракушечников месторождений Одесской области с прочностью исходной горной породы 0,8...1,5 МПа. Призменная прочность бетона опытных образцов составляла 15...30 МПа.

Нижнюю и верхнюю характерные параметрические точки ( $R_0$  и  $R_v$ ) определяли при помощи ультразвука, который чувствительный к самым незначительным нарушениям структуры бетона.

Как следует из экспериментально полученных диаграмм структурного состояния (рис.), в начальной стадии нагружения происходит уплотнение образцов, что характеризуется увеличением скорости прохождения ультразвуковых импульсов в бетоне. Границе  $R_0$  на диаграммах соответствует наибольшая скорость прохождения ультразвука в бетоне.

Для бетонов на гранитном щебне и карбонатном песке (рис. 1) максимальное уплотнение опытных образцов достигается при нагрузках, равных  $\eta=0,4...0,62$  от разрушающей нагрузки и в среднем соотношение  $R_0/R_b=0,5$ .

Вторую параметрическую точку  $R_v$ , характеризующую условную границу микроразрушений, нельзя получить путем ультразвуковых



испытаний, поэтому для анализа структурного состояния бетона используют точку перехода кривой оси ординат.

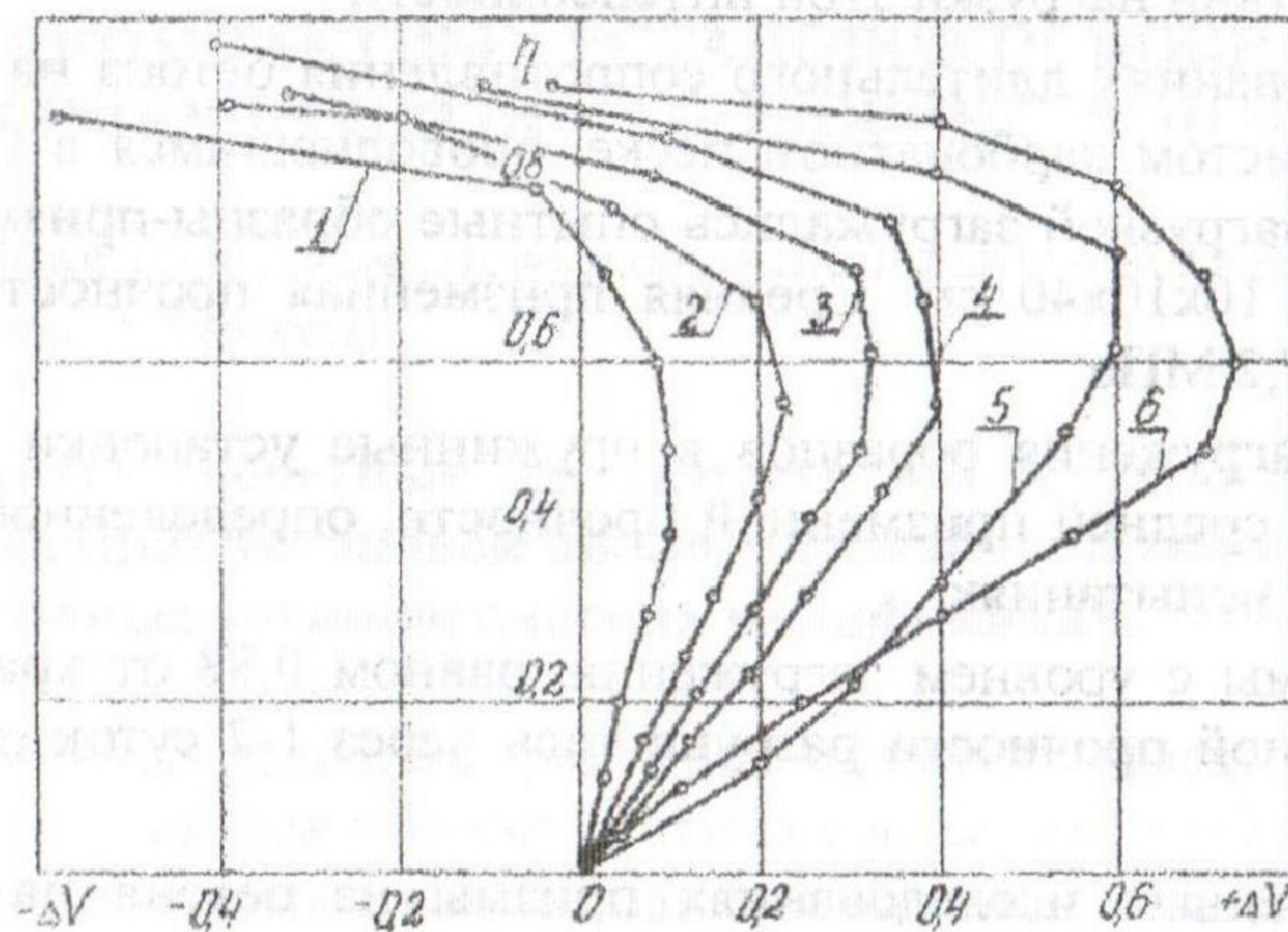


Рис. Диаграммы исследований структуры бетонных призм ультразвуковым методом при прочности бетона от 15 до 30 МПа, соответственно серии 1... 6

Для исследуемых бетонов верхняя условная граница микрофрагментации достигается при нагрузках, равных  $0,72...0,92$  от разрушающей нагрузки и в среднем соотношение  $R_v / R_b = 0,84$ .

Проведенные исследования показали, что величины параметрических точек увеличиваются с ростом призмной прочности бетона.

Полученные результаты ультразвуковых исследований сравнивались с аналогичными результатами, полученными для бетонов на обычных тяжелых заполнителях.

Следует отметить, что величина границ  $R_0$  и  $R_v$  для бетонов на гранитном щебне и карбонатном песке несколько выше, чем в обычных тяжелых равнопрочных бетонах, что объясняется повышенной растяжимостью такого бетона, вследствие чего развитие микротрещин в бетоне происходит менее интенсивно.

Верхнюю параметрическую точку  $R_v$  многие исследователи связывают с величиной длительного сопротивления бетона. Так по дан-



ным О.Я.Берга [1], выше границы  $R_v$  наблюдается заметные нарушения структуры бетона, приводящие к разрушению образца при длительном действии нагрузки этой интенсивности.

В исследованиях длительного сопротивления бетона на гранитном щебне и пористом карбонатном песке, проводившимся в ОГАСА [2], длительной нагрузкой загружались опытные образцы-призмы с размерами сторон 10x10x40 см. Средняя призмная прочность образцов составляла 17,2 МПа.

Уровни загрузки образцов в пружинные установки составляли 0,79...0,88 от средней призмной прочности, определенной при кратковременных испытаниях.

Две призмы с уровнем загрузки, равном 0,88 от кратковременной призмной прочности разрушились через 1-2 суток после загрузки.

В проведенных исследованиях призмы из бетона на гранитном щебне и пористом известняковом песке не разрушились при выдержке в течение года при уровне загрузки, равном 0,85  $R_b$ .

#### **Выводы:**

1. Проведенные ультразвуковые исследования структуры бетона на гранитном щебне и пористом карбонатном песке подтвердили выводы, сделанные для обычных тяжелых бетонов о том, что верхняя параметрическая точка  $R_v$  соответствует величине длительного сопротивления бетона.

2. Применение карбонатных песков в бетонах позволяет получать конструкционные бетоны с прочностью 20...50 МПа и с плотностью на 5...10% меньше, чем у обычного тяжелого бетона. При этом, замена привозных кварцевых песков на местные карбонатные пески для юга Украины позволяет получить значительный экономический эффект.

#### **Литература**

1. Берг О.Я., Щербаков Е.Н., Писаренко Г.Н. Высокопрочный бетон. -М.: Стройиздат, 1971.-208 с.
2. Еременок П.Л., Босый Ю.А. Работа изгибаемых элементов из бетона на известняковом песке при длительном нагружении // Тезисы докладов научно-технической конференции "Длительное сопротивление бетонных и железобетонных конструкций". Одесса, 1981, с.40-42.