

УДК 691.32-033.33

ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
КЕРАМЗИТОБЕТОНА КЛАССА 10/12,5 ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ИСПЫТАНИЙ

И. И. МЕЛЬЯНЦОВА, Г. А. ДИВАКОВА, М. Г. МАМОЧКИНА

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Легкие бетоны средней прочности на основе керамзитового гравия широко используются в промышленном и гражданском строительстве, в частности в монолитном домостроении, а также для производства стеновых панелей сельскохозяйственных, промышленных и гражданских зданий. Однако для соответствия белорусских нормативных документов с Еврокодом необходимо уточнить некоторые прочностные и деформативные характеристики легких бетонов, что для Республики Беларусь является актуальным. С этой целью были проведены экспериментальные исследования образцов из легкого бетона класса LC10/12,5в виде кубов, цилиндров и призм на кратковременное центральное сжатие в соответствии с ГОСТ 24452-80.

Для проведения испытаний было изготовлено 18 кубов с размерами ребра 150 мм, 8 кубов с размерами ребра 100 мм, 8 цилиндров диаметром 150 мм и высотой 310 мм, 12 призм размерами 150×150×600 мм. Образцы исследовались в возрасте 7, 14, 28 и 60 суток.

Для приготовления легкого бетона применялся портландцемент ОАО «Белорусский цементный завод» марки М500 в соответствии с ГОСТ 310.3-76.

В качестве мелкого заполнителя применялся кварцевый песок карьера «Мосток» с модулем крупности  $M_{кр} = 1,8$  в соответствии с ГОСТ 8735-88.

В качестве крупного заполнителя применялся керамзитовый гравий ОАО «Завод керамзитового гравия» г. Новолукомль фракции 5...10 мм и 10...20 мм. Марки керамзита по насыпной плотности и прочности, определялись испытанием в цилиндре. Для керамзита фракции 5...10 мм установлена марка по насыпной плотности М450, относительная прочность при испытании в цилиндре оказалась равной 2,68 МПа, что соответствует марке по прочности П125. Для керамзита фракции 10...20 мм установлена марка по насыпной плотности М400, а относительная прочность при испытании в цилиндре оказалась равной 1,86 МПа, что соответствует марке по прочности П75.

Состав исследуемого бетона: Ц:П:Г=1:2,41:1,37 при водоцементном отношении В/Ц=0,51. Плотность легкого бетона в возрасте 28 суток оказалась равной 1390 кг/м<sup>3</sup>.

Для изготовления образцов использовались инвентарные металлические сборно-разборные формы. Бетонную смесь готовили в лабораторных

условиях вручную. Составы дозировали по весу. Отформованные образцы, предназначенные для испытаний на сжатие, в течение пяти суток выдерживались в металлоформах, покрытых влажной тканью. Распалубливание проводилось на шестые сутки.

Нагружение призмных образцов до их разрушения производилось с постоянной скоростью роста напряжений ( $0,6 \pm 0,2$  МПа/с) ступенями, равными 10 % от ожидаемой разрушающей нагрузки. Значение ожидаемой разрушающей нагрузки при испытании призм принималось равным 80–85 % от средней разрушающей нагрузки образцов-кубов. При испытании призм измерялись продольные деформации индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм, установленными вдоль оси по четырем граням. Поперечные деформации измерялись индикаторами часового типа с ценой деления 0,001 мм. Продольные и поперечные деформации по каждой отдельной призме (по показаниям четырех приборов механического действия) усреднялись. При отдельных отчетах, резко отличавшихся от среднего, эти отчеты и соответствующие им деформации по отдельным приборам из обработки опытных деформаций исключались.

Результаты проведенных исследований для образцов из бетона класса 10/12,5 отражены в табл.1.

Табл. 1. Характеристики бетонов испытанных образцов и статистика их линейных корреляционных зависимостей

Класс бетона	Возраст сут	$f_{c,cube}^G$ , МПа	$f_{ck}$ , МПа	$f'_{crc}$		$f^0_{crc}$		Зависимость	Уравнение, МПа	r	r/m <sub>r</sub>
				$\eta$	МПа	$\eta$	МПа				
10/12,5	7	8,92	7,12	0,75	5,34	0,495	3,52	$E_{c(\sigma)-\eta}$	0,964(1-0,055 $\sigma$ )	-0,8647	16,069
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	7,026(1-0,115 $\sigma$ )	-0,9632	62,588
								$G_c-\eta$	0,430(1-0,07 $\sigma$ )	-0,9167	26,961
	14	10,11	8,27	0,789	6,53	0,492	4,07	$E_{c(\sigma)-\eta}$	1,315(1-0,051 $\sigma$ )	-0,9570	128,11
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	13,420(1-0,099 $\sigma$ )	-0,9242	26,77
								$G_c-\eta$	0,604(1-0,062 $\sigma$ )	-0,9804	52,46
	28	11,82	9,89	0,779	7,70	0,477	4,72	$E_{c(\sigma)-\eta}$	1,251(1-0,043 $\sigma$ )	-0,9757	81,418
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	9,180(1-0,087 $\sigma$ )	-0,9572	45,76
								$G_c-\eta$	0,560(1-0,055 $\sigma$ )	-0,9835	120,45
	60	13,61	11,17	0,791	8,84	0,514	5,74	$E_{c(\sigma)-\eta}$	1,643(1-0,051 $\sigma$ )	-0,9146	23,72
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	16,63(1-0,079 $\sigma$ )	-0,9860	150,08
								$G_c-\eta$	0,762(1-0,056 $\sigma$ )	-0,9600	52,00

Полученные данные можно использовать при прогнозировании работы керамзитожелезобетонных конструкций, зданий и сооружений, работающих в условиях как элементарного, так и сложного деформирования. Кинетику роста керамзитобетонов можно описать гиперболической зависимостью, позволяющей проектировщикам определять прочностные характеристики, необходимые для расчета конструкций.