

УДК 691.32-033.33

ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕРАМЗИТОБЕТОНА КЛАССА 16/20 ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

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

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилёв, 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 LC16/20в 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=1:1,84:0,79 при водоцементном отношении В/Ц=0,46. Плотность легкого бетона в возрасте 28 суток оказалась равной 1545 кг/м³.

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. Продольные и поперечные деформации по каждой отдельной призме (по показаниям четырех приборов механического действия) усреднялись.

Средняя кубиковая прочность образцов в возрасте 7 суток составила 16,04 МПа; 14 суток – 18,1 МПа; 28 суток – 20,56 МПа; 60 суток – 21,47 МПа. Средняя призмная прочность исследуемых образцов в возрасте 7 суток составила 13,11 МПа; 14 суток – 14,68 МПа; 28 суток – 16,21 МПа; 60 суток – 17,56 МПа, а коэффициенты призмной прочности – 0,82; 0,81; 0,79; 0,82 соответственно.

Результаты проведенных исследований для образцов из бетона класса 16/20 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	$f_{сгс}^v$		$f_{сгс}^0$		Зависимость	Уравнение, МПа	r	r/m _r
				η	МПа	η	МПа				
16/20	7	16,04	13,11	0,857	11,24	0,538	7,06	$E_{c(\sigma)-\eta}$	1,795(1-0,023 σ)	-0,9883	147,50
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	17,580(1-0,073 σ)	-0,7921	7,36
								$G_c-\eta$	0,808 (1-0,034 σ)	-0,9756	70,18
	14	18,1	14,68	0,812	11,92	0,531	7,8	$E_{c(\sigma)-\eta}$	2,4884(1-0,035 σ)	-0,9523	42,16
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	14,474(1-0,048 σ)	-0,9482	37,71
								$G_c-\eta$	1,066(1-0,038 σ)	-0,9602	50,77
	28	20,56	16,21	0,776	12,58	0,505	8,18	$E_{c(\sigma)-\eta}$	1,687 (1-0,014 σ)	-0,9397	43,77
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	16,224(1-0,05 σ)	-0,9357	60,20
								$G_c-\eta$	0,843(1-0,026 σ)	-0,9874	162,34
	60	21,47	17,56	0,755	13,25	0,459	8,06	$E_{c(\sigma)-\eta}$	1,749(1-0,014 σ)	-0,9458	39,11
								$E_{v(\sigma)-\eta}$	13,264(1-0,041 σ)	-0,8479	13,15
								$G_c-\eta$	1,205(1-0,022 σ)	-0,9751	84,26

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.