

Таблица 1 – Результаты оценки влияния назначенной величины коэффициента вариации на получаемые характеристические значения прочностных характеристик арматурной стали

Контролируемый параметр	Класс арматуры	Опытное значение сопротивления арматуры, МПа	Расчетное значение контролируемого параметра при величине коэффициента вариации, %		
			5	7	10
Предел текучести, МПа	S400	378,48	378,24	360,16	333,04
	S500	521,20	562,15	542,55	513,15
	S800	977,99	1004,26	971,30	921,86
		952,83	974,70	941,10	890,70
Предел временного сопротивления, МПа	S400	650,43	644,77	628,77	604,77
	S500	608,02	651,12	631,52	602,12
	S800	1086,66	1057,35	1024,39	974,95
		1058,70	1032,52	998,92	948,52

Примечание – Для арматуры класса S800 приведены два значения, т. к. требования нормативных документов изменились, поэтому данные не могут быть объединены в вариационный ряд для обработки (коэффициент вариации $V = 47\% > 33\%$).

Согласно данным таблицы 1 для ненапрягаемой арматуры наиболее достоверным является назначаемое значение коэффициента вариации 7 % (отклонение от опытных данных – 0,05 %), тогда как для напрягаемой – традиционно принимаемое в расчете значение 5 % (отклонение от опытных данных – 0,05 %).

Список литературы

- 1 Основы проектирования строительных конструкций : СН 2.01.01–2019. – Введ. 08.09.2020 (взамен ТКП EN 1990-2011 (02250)). – Минск : М-во архит. и стр-ва, 2020. – 90 с.
- 2 Блохин, А. В. Теория эксперимента : курс лекций. В 2 ч. Ч. 1. [Электронный ресурс] / А. В. Блохин. – Минск, 2003. – Режим доступа : <http://anubis.bsu.by/publications/elresources/Chemistry/blohin1.pdf>. – Дата доступа : 9.09.20.
- 3 Усиление железобетонных конструкций : пособие П 1-98 к СНиП 2.03.01-84*. – Минск : М-во архит. и стр-ва, 1998. – 190 с.
- 4 Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий : ТКП EN 1992-1-1–2009* (02250). Еврокод 2 / М-во архит. и стр-ва Респ. Беларусь. – Минск, 2015. – 205 с. – С изменением № 2.

УДК 691.32

ДЕФОРМАЦИИ УСАДКИ КЕРАМЗИТОБЕТОНА

В. А. РЖЕВУЦКАЯ, Ю. Г. МОСКАЛЬКОВА
Белорусско-Российский университет, г. Могилев

Для керамзитобетонов присущи бóльшие деформации усадки, чем для тяжелых бетонов, ввиду относительно невысокого модуля упругости керамзита, причем модуль упругости керамзитобетона снижается с увеличением содержания керамзита в бетоне [1]. У тяжелого бетона с течением времени модуль упругости увеличивается, а у керамзитобетона – уменьшается. В [2] сделан вывод, что изменение модуля упругости керамзитобетона зависит от температурно-влажностных условий окружающей среды. В тяжелых бетонах усадка протекает в растворной составляющей цементного компонента, а в керамзитобетоне усадка возникает не только в растворной составляющей, но и в гранулах крупного заполнителя [3].

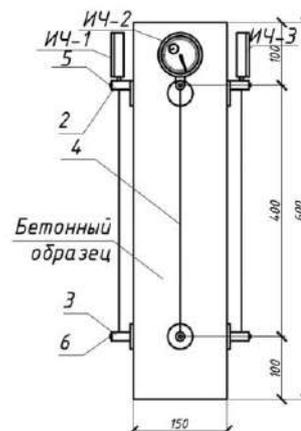
В работе [4] исследовали деформации усадки керамзитобетонных образцов при естественном твердении, опытные конечные величины деформаций усадки, которые составили 0,66–0,9%. В исследовании [5] отмечена усадка керамзитобетонов в пределах 0,58–0,65%. Авторы [6] исследовали усадку и ползучесть керамзитобетона в течение 360 суток в условиях естественного твердения и после пропаривания. В результате статистической обработки полученных данных сделаны выводы, что во всех рассмотренных случаях с увеличением прочности керамзитобетона деформации усадки увеличиваются.

Целью настоящего исследования является изучение влажностной и карбонизационной усадки, а также набухания керамзитобетона и керамзитожелезобетона на основе керамзитового гравия производства ОАО «Завод керамзитового гравия г. Новолукомль». В керамзитожелезобетонных образцах в качестве продольного армирования использована стрежневая арматура класса S500 диаметром 12 мм.

Были изготовлены стандартные опытные образцы в виде кубов (размеры ребра – 150 и 100 мм), цилиндров (диаметр – 150 мм, высота – 300 мм) и призм (размер ребра – 150 мм, высота – 600 мм) для определения прочностных и деформативных характеристик керамзитобетона.

Деформации свободной усадки керамзитобетона и керамзитожелезобетона замерялись посередине на каждой грани испытываемого образца индикаторами часового типа с ценой деления 0,001 и 0,002 мм, которые крепились к образцам при помощи стальных реперов, соединенных стержнями базы (рисунок 1).

Рисунок 1 – Схема керамзитобетонного образца, оснащенного индикаторами часового типа, для измерения деформаций усадки и набухания:
ИЧ-2 – индикатор часового типа; 2, 3 – стальной репер;
4 – стержень базы; 5, 6 – винт



Для определения деформаций стесненной усадки и набухания керамзитожелезобетона изготовлен сварной каркас, состоящий из продольной и поперечной арматуры длиной 590 и 145 мм соответственно. В отверстия арматурного каркаса вставлялись переходные штуцеры, к поверхности которых крепились стальные реперы, соединенные стержнями базы (рисунок 2). Деформации арматуры измерялись индикаторами часового типа с ценой деления 0,001 мм и 0,002 мм.



Рисунок 2 – Стальные переходные штуцеры в сварном каркасе

Экспериментальные исследования не окончены, но по полученным к настоящему моменту опытными данными можно сделать следующие выводы: на 80-е сутки деформации бетона влажностной усадки керамзитобетонных (неармированных) образцов оказались в два раза больше, чем для керамзитожелезобетонных (армированных) образцов. Деформации набухания керамзитобетонных (неармированных) образцов тоже получились примерно в два раза больше по сравнению с деформациями стесненной усадки керамзитожелезобетонных (армированных) образцов.

Карбонизационная усадка армированных и неармированных образцов ступенчато увеличивалась, однако деформации незначительны по сравнению с деформациями влажностной усадки.

Список литературы

- 1 **Kaszyńska, M.** Influence of mixture composition on shrinkage cracking of lightweight self-consolidating concrete / M. Kaszyńska, A. Zieliński // *Brittle Matrix Composites* . – 2012. – No. 10. – P. 265–274.
- 2 Техническое состояние сборных балочных перекрытий с применением керамзитобетонных многопустотных плит / Г. А. Смоляго [и др.]. // *Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова*. – 2019. – № 11. – С. 35–42.
- 3 **Кравченко, С. А.** Экспериментальное исследование усадки, ползучести и потерь напряжения в арматуре элементов из керамзитобетона на многокомпонентном вяжущем / С. А. Кравченко, А. А. Пастернак // *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. – 2014. – № 56. – С. 124–128.
- 4 **Пастернак, А. А.** Применение лёгких бетонов на пористых заполнителях в конструкциях и изделиях / А. А. Пастернак, С. А. Кравченко // *Актуальні проблеми інженерної механіки*. – 2017. – № 4. – С. 118–120.
- 5 **Штерн, В. О.** Конструктивные свойства керамзитозобетона и особенности работы изгибаемых элементов из него : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01 / В. О. Штерн ; Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск, 1990. – 17 с.
- 6 Усадка и ползучесть керамзитобетона на многокомпонентном вяжущем / А. С. Столевич [и др.] // *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. – 2011. – № 44. – С. 1–4.