

THE EFFECT OF SUPERPLASTICIZER S-3 ON THE DEFORMATIVE PROPERTIES OF HIGH-STRENGTH CONCRETE UNDER AXIAL TENSION.

Sodikov K.S.

Bukhara Institute of Engineering and Technology.

Bukhara, Uzbekistan.

moy_e-mail@inbox.ru

Abstract: *The results of experiments to determine the deformative characteristics of high-strength concrete with and without the addition of superplasticizer S-3 are presented. The degree of influence of the additive on the deformative characteristics of high-strength concrete of various compositions is determined.*

Keywords: *ultimate deformations of concrete under tension, elastic modulus and deformation of concrete, superplasticizer S-3 additive, ratio of elastic modulus under compression and tension, concrete composition, degree of influence of the additive.*

Получение бетонов повышенной прочности без применения высокоэффективных добавок (так называемых -суперпластификаторов), является очень сложной технологической задачей. Учитывая большую перспективу применения высокопрочных бетонов с добавкой суперпластификаторов при производстве сборного и монолитного железобетона весьма актуальным является проведение исследований важнейших прочностных и деформативных свойств бетонов с добавкой суперпластификатора при различных воздействиях нагрузок (кратковременных, длительных и динамических).

В соответствии с основными задачами исследования - получить новые данные по деформативности бетонов повышенной прочности с добавкой суперпластификатора С-3 проведены настоящие эксперименты на пяти сериях образцов С, Г, Е, Б и Д на сжатие, изготовленных из непропаренного (серия Е, Б и Д) и пропаренного бетона (серии С и Г). В основу принятой методики были положены соображения о том, чтобы получить сопоставимые данные с бетоном без добавки, изготовленном на одних и тех же материалах (цементы, заполнителях), что и бетон с добавкой, и имеющим одинаковую или повышенную прочность за счет некоторой корректировки состава (группа 1, каждой серии – без добавки контрольные образцы; группа 2 – с добавкой, разжиженный бетон; группа 3 - с добавкой, равноподвижный и равнопрочный с

исходным бетоном, но со сниженным расходом цемента и воды на 15-20%; группа 4 -с добавкой, равноподвижный с исходным бетоном, но со сниженным расходом цемента).

Данные по деформативности при растяжении исследованных бетонов приведены в табл.1, а их характерные диаграммы растяжения (σ - ϵ) для серии Г проиллюстрированы на рис.1.

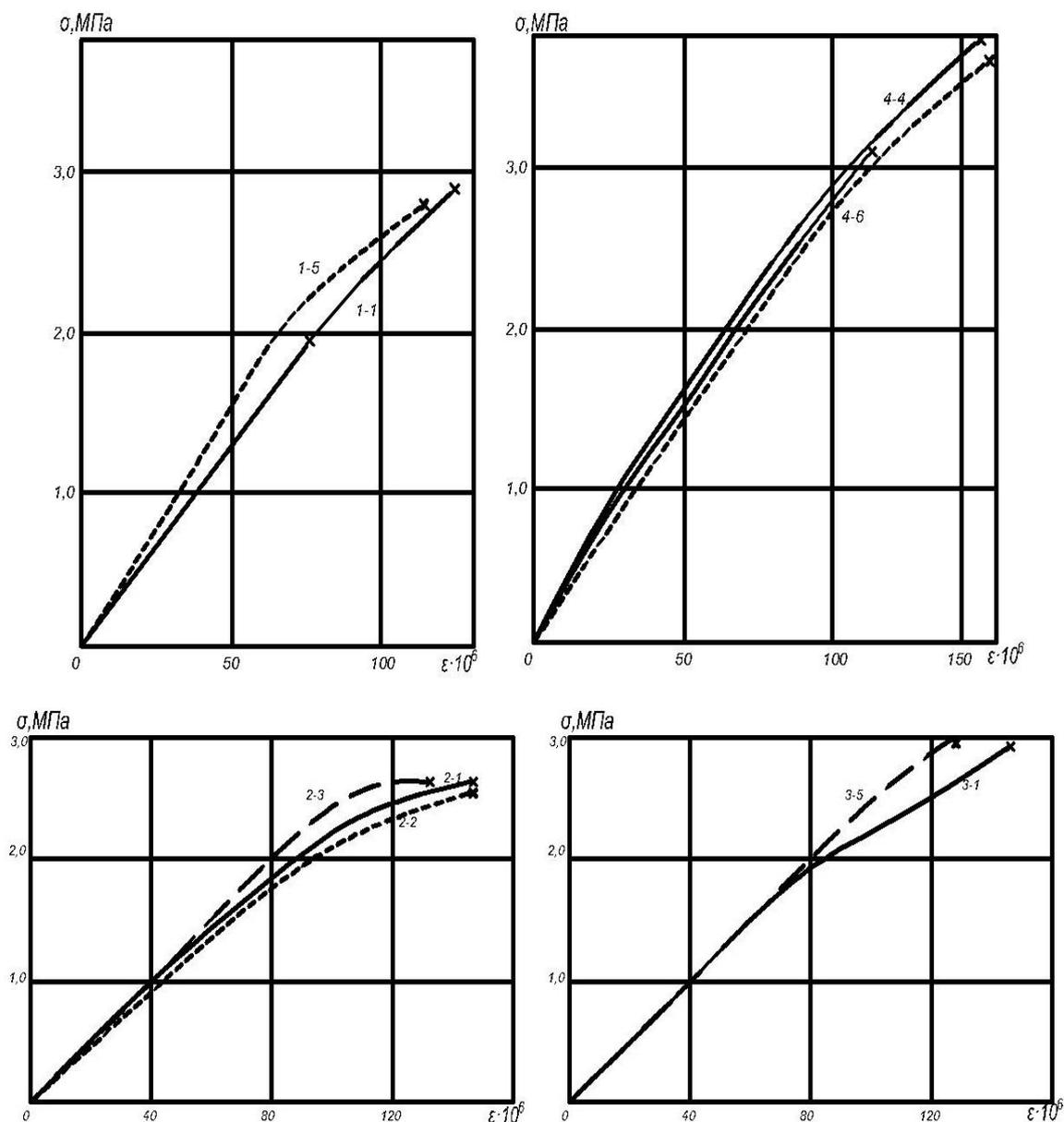


Рис. 1. Диаграмма растяжения бетонов повышенной прочности серии «Г». Цифры на рисунке обозначают номер группы и номер образца внутри этой группы.

Из приведенных диаграмм видно, что предел упругости бетона при растяжении лежит значительно выше, чем при сжатии. Можно отметить неупругую работу бетона перед самым разрушением, что отмечается и другими исследователями [6].

Как следует из полученных данных, модуль упругости бетона при растяжении, определенный по аналогии с методикой ГОСТ 24524-80, колеблется от 23600 до 39300 МПа, причём первая цифра относится ко 2-ой группе образцов серии Г,

а последняя к 3-ей группе образцов серии Д. Полученные нами соотношения между модулем упругости бетона при сжатии и растяжении (табл.1) колеблются в пределах от 1,003 до 1,80, среднее значение равняется 1,14 ($n=18$ и $C_v=3,4\%$).

Таблица 1.

Сравнительные данные по деформативности при растяжении испытанных бетонов

Серия группа	Возраст в сут.	R ₀ МПа Сред.	E _{bp} 10 ⁻² МПа		ε _p 10 ⁶		E _b /E _{bp}
			Средн.	S _n	Средн.	S _n	
В-1	120	3,2	285	26	150	10	1,16
В-2	120	2,75	331	8,6	145	2	1,003
В-3	120	3,07	296	18,5	140	5	1,21
В-4	120	3,19	320	10	150	15	1,12
Г-1	130	2,83	287	25	120	5	0,99
Г-2	130	2,90	236	9,9	153	20,8	1,17
Г-3	130	3,0	245	5,0	141	15	1,23
Г-4	130	3,55	293	26,8	150	17,3	1,136
Е-1	120	3,16	326	38,7	114	7,9	1,015
Е-2	120	3,11	256	31	150	22,9	1,20
Е-3	120	3,25	275	22	127	6,1	1,30
С-1	3	2,13	285	10	100	5	1,04
С-1	28	2,29	262	10	103	20	1,25
С-4	3	2,24	280	21	111	2	1,16
С-4	28	2,48	274	54,4	110	10	1,24
Д-1	28	2,66	308	67,7	103	10	1,21
Д-2	28	2,6	322	54,4	87	12	1,11
Д-3	28	2,53	392	49,7	72,3	12,6	1,02

Это значение получилось немного больше, чем было получено в работе [2]. Как отмечается в работе [2], статический модуль упругости бетона при сжатии в среднем в 1,07-1,10 раза выше, чем при растяжении, если определять его при одинаковых уровнях действующих напряжений ($\sigma/R_b = \sigma/R_p = 0,3$).

В результате испытания большого количества образцов В.И. Осидзе [6] были определены при одинаковых уровнях напряжений значение E_{ср} которые были меньше, чем модули упругости E_б при сжатии на 10-13%. На полученные данные несколько может сказываться небольшая точность измерения относительных продольных деформаций, т.к. замеряемые при растяжении деформации малы. В практических расчетах модуль упругости бетона при растяжении принимают равным модулю упругости при сжатии, что с известным приближением допустимо, как это следует из полученных данных. Значение

предельной растяжимости, замеренной на небольшой базе, как у бетонов без добавки, так и с добавкой в среднем составляет 0,15%. В работе [1] отмечается, что в зависимости от базы измерения деформаций и от того, происходит ли разрыв образца в пределах базы или нет, предельные деформации при растяжении могут сильно различаться. Некоторое снижение предельной растяжимости наблюдалось в образцах серий С и Д, изготовленных, с применением более крупных зерен заполнителя, что отмечается и в работе [3]. Можно отметить некоторую пониженную растяжимость для образцов группы 3, в который расход воды и цемента был снижен и соответственно увеличен относительный объем крупного заполнителя в абсолютном объеме бетона. Уменьшение предельной деформации при растяжении с увеличением доли крупного заполнителя отмечается в работах М.Каплана[4], Г.Н.Писанко и А.Е.Голикова[5,6] и др. Таким образом, наблюдаемое иногда снижение предельной деформативности при растяжении исследованных бетонов не связано с влиянием добавки, а является скорее следствием влияния состава бетона, что необходимо учитывать при применении добавок в бетон.

Использованная литература:

1. Осидзе В.И. Модуль деформации бетона при растяжении. - Бетон и железобетон, 1965, № 11, с.27-30.
2. Brooks J.J. , Neville A.M. A comparison of creep, elasticity and strength of concrete in tension and in compression. - Magazine of Concrete Research, Vol. 29, No. 100, 1977, pp. 131-14-1.
3. Johnston C.D. Strength and deformation of concrete in uniaxial tension and compression.- Magazine of Concrete Research, Vol. 22, No. 70, 1970, pp. 5-16.
4. Яшин А.В. Некоторые данные о деформациях и структурных изменениях бетона при осевом сжатии. – В кн.: Новое о прочности железобетона. М., 1977.с.17-30.
5. Писанко Г.Н., Голиков А.Е. Прочность и деформативность высокопрочных бетонов на особо быстротвердеющем цементе.-Бетон и железобетон, 1966, № 7, с.25-26.
6. Содиков К.Ш., Сафаров У.И. Прочностные и деформативные характеристики бетонов повышенной прочности с суперпластификатором С-3. Монография - Бухара.:Дурдона 2021, - 228с.