

ВЛИЯНИЕ ВОДОНАСЫЩЕНИЯ КРЕМНЕБЕТОНА НА ДЕФОРМАТИВНОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ

Половец В.И., Гапшенко В.С. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

За допомогою експериментальних даних встановлено, що тривале водонасичення кремнійбетонних циліндрів чинить вплив на його міцність та деформативність.

В настоящее время работ, посвященных влиянию окружающей среды на прочность и деформативность кремнебетона недостаточно.

Поэтому авторы статьи для устранения пробела изучали влияние водонасыщения кремнебетона на указанные факторы.

Цилиндры, призмы и кубы изготавливали из кремнебетонной смеси состава [1]. Формование полых цилиндров проводили в вертикальном положении опалубки.

Изготовлено 24 цилиндра \varnothing 11,5 см и $h = 50$ см с отверстием в центре 4,5 см и толщина стенки образца $b = 3,5$ см.

Все цилиндры разделили на две серии обозначив: ЦП – испытывали сухими, а ЦП_w – водонасыщенными. Изоляцию торцов цилиндров ПЦ_w для испытания при кратковременном и длительном действии нагрузки выполняли следующим образом. К нижнему торцу приклеивали стальную пластинку $\delta = 10$ мм эпоксидным клеем, заливали воду через верхнее отверстие, а затем приклеивали такую же пластинку к верхнему торцу и в течение 5 сут. цилиндры водонасыщали. Таким образом, оголовники цилиндров были наборные, толщиной 60 мм.

Заполненные водой образцы при кратковременном действии нагрузки испытывали на прессе, а при длительном – в пружинных установках.

Одновременно с испытанием цилиндров определяли прочность и упруго-мгновенную деформацию на кубах и призмах [1] третья серия.

Физико-механические характеристики прочности кремнебетона в среднем для третьей серии равны: $R_b = 80,8$ МПа, $R_{bn} = 71,1$ МПа, $E = 4,24 \cdot 10^4$ МПа.

Загружение полых цилиндров, методика установки измерительной аппаратуры выполнялась так же, как и при испытании призм [1].

При кратковременном действии нагрузки испытано 6 цилиндров.

Установлено, что деформативность цилиндров предварительно водонасыщенных в течение 5 сут. на 3–6 % больше, чем образцов, хранившихся сухими.

Таблица 1

Марка образца	Прочность при разрушении, МПа	Среднее значение, МПа
ЦК	64,8	65,4
	66,5	
	64,8	
ЦК _w	64,3	63,4
	62,6	
	63,4	

Уровень длительной нагрузки для цилиндров ЦП и ЦП_w равен

$$\eta = (0,3; 0,5) P_p.$$

где: P_p – средняя величина разрушающей нагрузки цилиндров ЦК и

ЦК_w, полученной при кратковременных испытаниях.

Потеря прочности цилиндров обоих типов характеризовалась смятием и скалыванием образцов по трем, четырем вертикальным трещинам.

Влияние длительно действующей нагрузки на несущую способность сухих и водонасыщенных цилиндров была практически одинаковой (см. табл. 1).

На рис. 1 показано развитие средних суммарных деформаций набухания и ползучести кремнебетона для цилиндров ЦП и ЦП_w, полученных по формуле (1) [1].

Сразу же после приложения последней ступени длительной нагрузки наблюдается интенсивное развитие деформаций. В течение 30 сут. скорость развития деформаций кремнебетона была относительно высокой и носила затухающий характер. Скорость развития деформаций водонасыщенных цилиндров зависит от уровня длительной нагрузки. Так для уровня $\eta = 0,3$ деформации цилиндров, находящихся в водонасыщенном состоянии в течение $t = 186$ сут. на 19 % больше деформаций соответствующих сухих образцов, а для уровня $\eta = 0,5$ такое увеличение составляет – 23 %. Из анализа экспериментальных данных

следует, что деформативность водонасыщенного кремнебетона существенно зависит от уровня длительной нагрузки.

Таким образом, влияние водонасыщения на деформативность кремнебетона нагруженного нагрузкой эксплуатационного уровня носит затухающий характер.

После пребывания под длительной нагрузкой эксплуатационного уровня в течение 185 сут. сухие и водонасыщенные цилиндры догружались в приборах (без разгрузки).



Рис. 1. Изменение относительных деформаций кремнебетона.

Так, для цилиндров ПЦ_w, которые догружали в водонасыщенном состоянии, средняя величина предельного напряжения равна:

$$R_{(185)} = 39,8 \text{ МПа, а для цилиндров ПЦ}$$

$$R_{(185)} = 41,4 \text{ МПа.}$$

Таким образом, прочность цилиндров, испытываемых после длительной нагрузки в водонасыщенном состоянии, на 4 % меньше, чем для испытываемых сухими.

Выводы:

1. Деформативность цилиндров при действии длительной нагрузки на 23 % больше по сравнению с испытываемыми без водонасыщения.
2. Прочность цилиндров ПЦ_w уменьшилась на 4 % по сравнению с испытываемыми сухими.
3. Длительно действующая нагрузка эксплуатационного уровня оказала влияние на деформативность и несущую способность кремнебетона.

1. Половец В.И., Гапшенко В.С. Деформативность и длительное сопротивление кремнебетона при нагрузках близких к разрушающим. Вестник Одесской государственной академии строительства и архитектуры № 28, Одесса, 2007, С. 268-272.

2. Кириличич В.П., Половец В.И., Гапшенко В.С. Деформативность и длительное сопротивление кремнебетона при нагрузках близких к разрушающим. В сб. Работоспособность строительных материалов на основе и с применением местного сырья и отходов промышленности. Казань, 1989, С. 79-93.