

ТЕОРИЯ ПОЛЗУЧЕСТИ

К. С. Карапетян

Влияние анизотропии на ползучесть бетона в зависимости от возраста бетона к моменту загрузки

(Представлено академиком АН Армянской ССР Н. Х. Арутюняном 12/VII 1965)

В работах (1-6) автором было показано, что анизотропия оказывает большое влияние на прочность, деформативность и ползучесть бетона и зависит от многочисленных факторов

В данной работе приводятся результаты исследования влияния анизотропии на ползучесть бетона при сжатии и растяжении в зависимости от одного весьма важного фактора — возраста бетона к моменту загрузки.

Опыты были поставлены над шлакобетоном. Песок и щебень были получены путем дробления вулканического шлака Лванского месторождения (г. Ереван). В качестве вяжущего был применен портландцемент Араратского завода активностью 560 кг/см^2 . Состав бетона по весу $1 : 2,38 : 3,14$, $B/C = 1,18$.

Испытывались призматические образцы и восьмерки сечением $10 \times 10 \text{ см}$, высотой 60 см . Образцы бетонировались в металлических горизонтальных и вертикальных формах. Приготовление бетона производилось вручную, а уплотнение на виброплощадке, при продолжительности вибрации 30 секунд.

Образцы в количестве 40 шт., из коих 20 призм и 20 восьмерок, были загружены длительной нагрузкой в возрастах 7, 14, 28 и 92 дней. В каждом случае из 20 образцов 8 загружались перпендикулярно (образцы, изготовленные в вертикальных формах), а 12 параллельно (образцы, изготовленные в горизонтальных формах) слоям укладки бетона. Одновременно на соответствующих образцах-близнецах определялись усадочные деформации.

Все образцы с момента распалубки хранились в помещении, где температура составляла $18 \pm 4^\circ\text{C}$, а относительная влажность — $68 \pm 10\%$.

В таблице приведены прочностные показатели бетона на сжатие.

Как видно из табл. 1, кубиковые прочности по испытаниям образцов перпендикулярно и параллельно слоям, как всегда, мало отличаются.

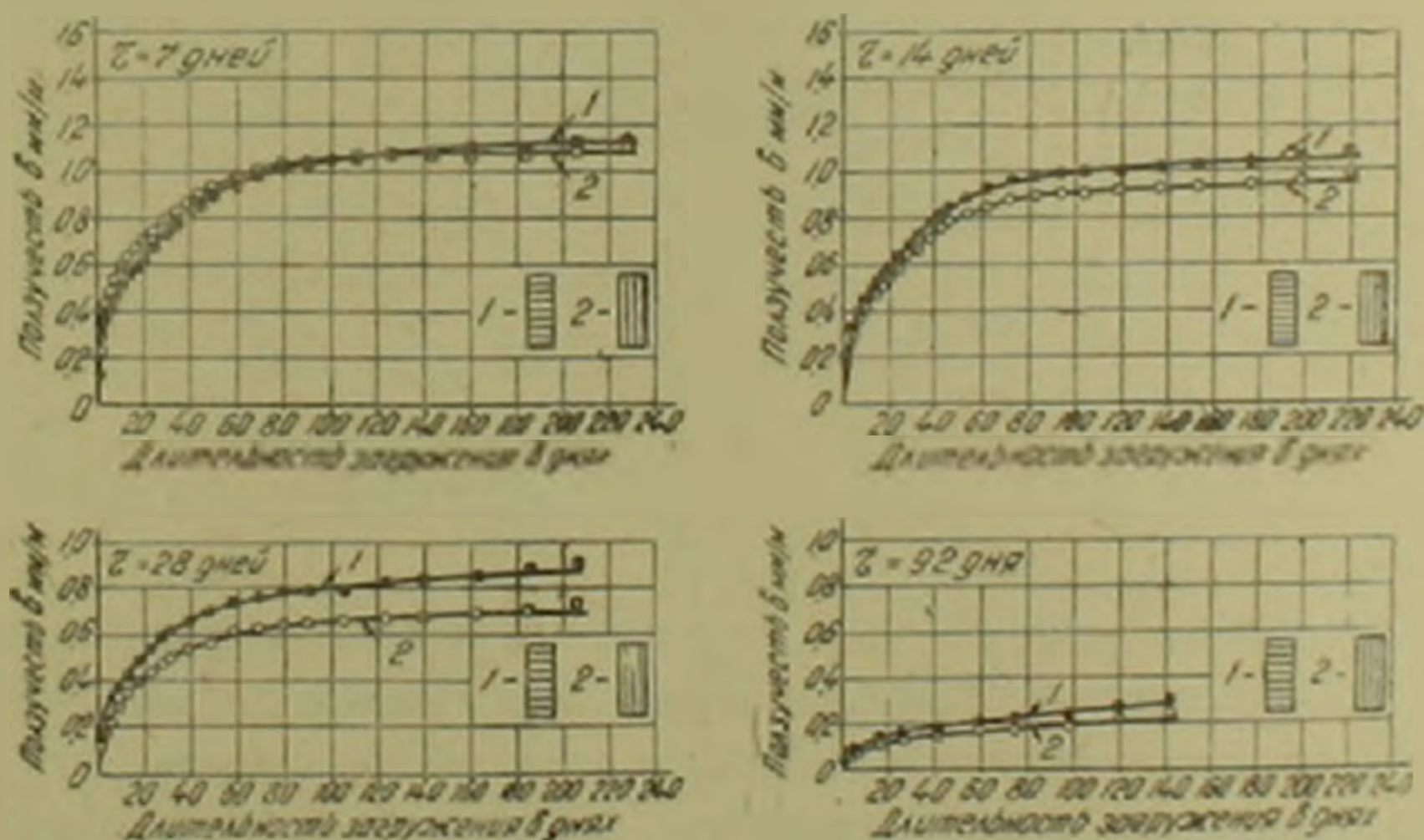
ся ($\epsilon = 0$). С другой стороны, нарастание прочности бетона во времени после месячного возраста практически отсутствует.

Таблица 1

Влияние анизотропии на кубиковую прочность бетона

Возраст бетона в днях	Кубиковая прочность в кг/см^2 , когда при испытании направление сжимающей силы по отношению к слоям бетона		$\frac{R}{R'}$
	перпенд. (R)	парал. (R')	
7	102	97	0,95
28	150	151	0,99
92	162	151	0,93

На фиг. 1 приведены экспериментальные кривые ползучести бетона для различных возрастов (τ) загрузки. Как видно, при $\tau = 7$ дней в начальный период кривая ползучести призм, загруженных параллельно слоям, занимает положение несколько выше кривой ползучести призм, загруженных перпендикулярно слоям, а в дальнейшем, после длительности загрузки 110 дней, наоборот—ниже. Во всех остальных случаях кривые ползучести призм, загруженных перпендикулярно слоям, расположились выше. Причем с увеличением возраста бетона к моменту загрузки расхожимость кривых ползучести призм, загруженных перпендикулярно и параллельно слоям, относительно увеличивается.



Фиг. 1.

На основании этих опытов можно заключить, что с увеличением возраста бетона к моменту длительного нагружения влияние анизотропии на ползучесть бетона увеличивается.

Более наглядно изменение влияния анизотропии в зависимости от возраста бетона видно из данных табл. 2.

Таблица 2

Влияние анизотропии на ползучесть бетона при сжатии в зависимости от возраста бетона к моменту длительного нагружения (τ)

в днях	Ползучесть (при $t=14$ дней), когда направление сжимающей силы по отношению к слоям бетона		$\frac{\epsilon_{\parallel}}{\epsilon_{\perp}}$
	перпенд. ($\epsilon_{\perp} \times 10^3$)	парал. ($\epsilon_{\parallel} \times 10^3$)	
7	110	108	1,02
14	102	93	1,10
28	84	68	1,23
92	30	22	1,36

В табл. 3 приведены прочностные показатели бетона при растяжении в различных возрастах.

Таблица 3

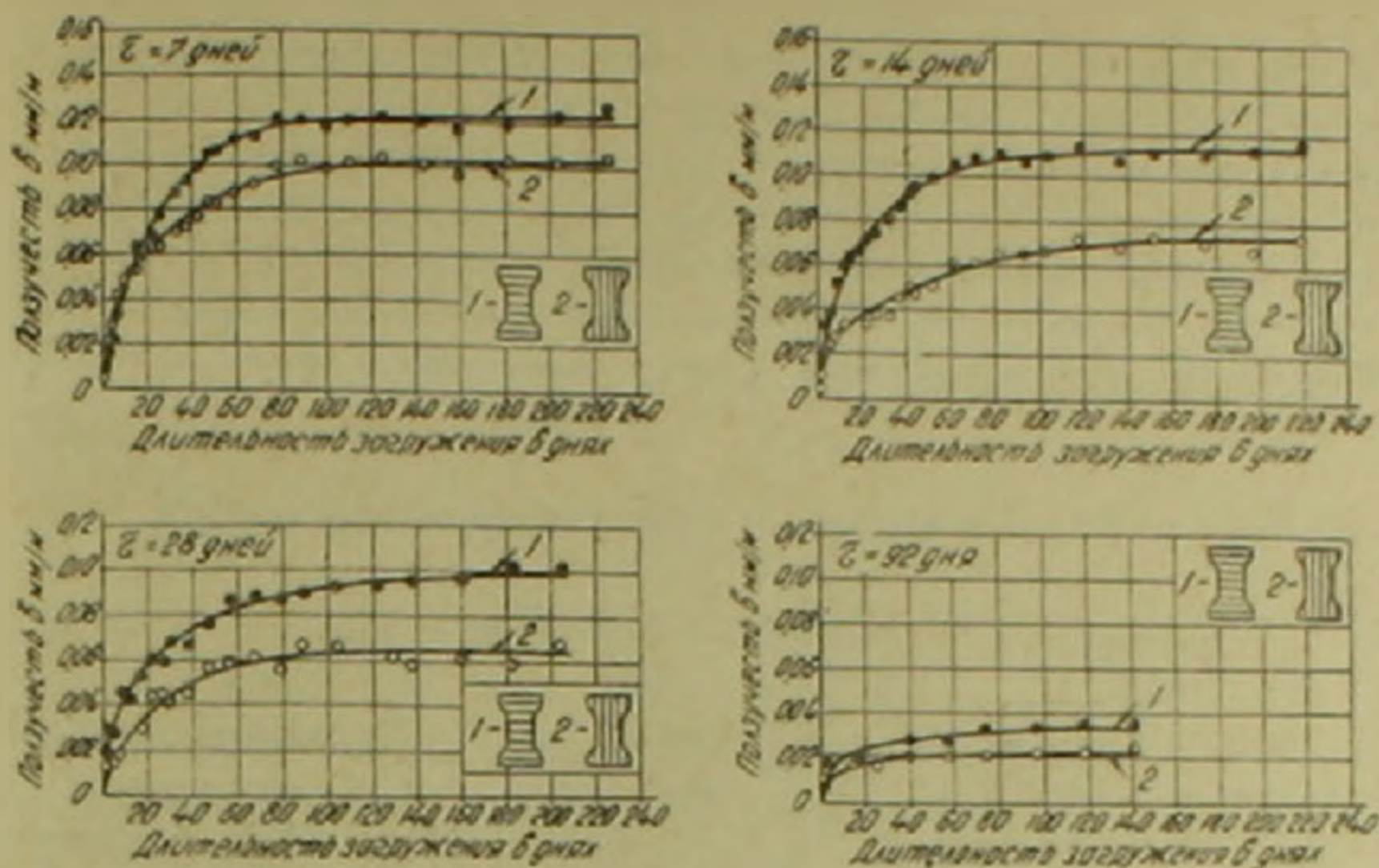
Влияние анизотропии на прочность бетона при растяжении в зависимости от возраста бетона

Возраст бетона в днях	Прочность бетона на растяже- ние в кг/см^2 , когда направле- ние растягивающей силы при испытании по отношению к слоям бетона		$\frac{R_{\parallel}}{R_{\perp}}$
	перпенд. ($R_{\perp}$)	парал. ($R_{\parallel}$)	
7	6,3	8,0	1,27
28	9,5	10,7	1,11
92	—	13,3	—

На основании данных табл. 3 прочность бетона на растяжение, как обычно, по испытаниям образцов параллельно слоям больше, чем по испытаниям образцов перпендикулярно слоям ($3-4$). Однако эти данные недостаточны, чтобы судить о том, как изменяется влияние анизотропии на прочность бетона при растяжении в зависимости от возраста. Ранее было установлено, что с увеличением возраста влияние анизотропии на прочность бетона при растяжении увеличивается ($3-6$).

На фиг. 2 представлены кривые ползучести бетона при растяжении для различных возрастов нагружения, где при всех возрастах кривые

ползучести образцов, нагруженных перпендикулярно слоям, расположились выше кривых ползучести образцов, нагруженных параллельно слоям.



Фиг. 2.

На основании фиг. 2 и данных табл. 4 можно сделать вывод, что с увеличением возраста бетона к моменту нагружения влияние анизотропии на ползучесть при растяжении также увеличивается

Таблица 4

Влияние анизотропии на ползучесть бетона при растяжении в зависимости от возраста бетона к моменту длительного нагружения (τ)

τ в днях	Ползучесть (при $t = 140$ дней), когда направление растягивающей силы по отношению к слоям бетона		$\frac{\epsilon_n}{\epsilon_0}$
	перпенд. ($\epsilon_n \times 10^3$)	парал. ($\epsilon_n \times 10^3$)	
7	12,2	10,2	1,19
14	11,2	7,1	1,57
28	9,7	6,4	1,52
92	3,3	2,2	1,50

Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что влияние анизотропии на ползучесть бетона как при сжатии, так и при растяжении в большей мере зависит от фактора старения бетона. С увеличением возраста бетона к моменту нагружения влияние анизотропии на ползучесть увеличивается.

Անիգորոսյանի ազդեցությունը բեռնի սողի վրա՝ կախված բեռնավորման մոմենտում բեռնի հասակից

Հոգվածը նվիրված է անիգորոսյանի ազդեցությունը բեռնի սողի վրա՝ կախված բեռնավորման մոմենտում բեռնի հասակից:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ անիգորոսյանի էպան ազդում է բեռնի ամրության, դեֆորմատիվ հատկությունների և սողի վրա ձգման և սեղմման ժամանակ: Այդ ազդեցությունը մեծապես կախված է բեռնավորման մոմենտում բեռնի հասակից: Բեռնի ծեղացման հետ մեծանում է անիգորոսյանի ազդեցությունը ամրության, դեֆորմատիվ հատկությունների և սողի վրա ձգման և սեղմման ժամանակ:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ը Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

1. К. С. Карапетян, ДАН АрмССР, т. XXIV, № 4 (1957). 2. К. С. Карапетян, „Известия АН АрмССР“ (серия физ.-мат. наук), т. 10, № 6 (1957). 3. К. С. Карапетян, ДАН АрмССР, т. XXXIV, № 1 (1964). 4. К. С. Карапетян, „Известия АН АрмССР“ (серия физ.-мат. наук), т. 17, № 4 (1964). 5. К. С. Карапетян, „Известия АН АрмССР“ (серия физ.-мат. наук), т. 18, № 2 (1965). 6. К. С. Карапетян, ДАН АрмССР, т. XI, № 4 (1965).