

ПОСТРОЕНИЕ МАТРИЦЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЗАТУХАНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ЭЛЕМЕНТА С УЧЕТОМ ПОЛЗУЧЕСТИ БЕТОНА

Бойко Ю.В.

Напряжения в интенсивно стареющем теле определяются при решении задач технологического плана (термонапряженное состояние железобетонных элементов в процессе тепловой обработки), то есть в случаях когда начало формирования напряжений в бетоне совпадает с началом твердения цементного камня. Тогда для аппроксимации меры ползучести бетона и модуля упругомгновенных деформаций используются сложные зависимости.

Линейная теория ползучести основана на предложении о линейной зависимости между напряжениями и полными деформациями (упругомгновенными и деформациями ползучести). Считается, что объектом изучения является тело удовлетворяющее следующим гипотезам :

1. Рассматривается тело — сплошное однородное изотропное, то есть тело, удовлетворяющее рабочим гипотезам теории упругости.
2. Полные деформации тела складываются из упругомгновенных, возникающих в момент времени приложения нагрузки, и деформаций ползучести, развивающихся при длительном воздействии.
3. Характеристики деформативности тела определяются при стационарных режимах, соответствующих среднему уровню температуры и влажности на протяжении рассматриваемого периода времени.
4. Для полных деформаций справедлив принцип наложения: полную деформацию при переменных напряжениях можно найти как сумму полных деформаций, вызванных соответствующими приращениями напряжений.
5. Между напряжениями и упругомгновенными деформациями существует линейная зависимость.

В качестве основной характеристики деформативных свойств тела принимаются кривые полных относительных деформаций :

$$\delta(t, \tau) = 1/E(\tau) + C(t, \tau)$$

где $E(\tau)$ - модуль упругомгновенных деформаций;
 $C(t, \tau)$ - мера ползучести.

Расчет велся по формулам, описывающим опытные кривые, для бетона они выглядят следующим образом:

$$E_b(\tau) = 3,5 \times 10^4 \times \{1 - 0,88 \times e^{-0,11 \times (\tau - \tau_e)} - 0,12 \times e^{-0,59 \times (\tau - \tau_e)}\};$$

$$C(t, \tau) = 10 \times 10^{-5} \times [0,2 + 1,909 \times e^{-0,01731 \times j}] \times \{1 - 0,494 \times e^{-0,0604 \times (t - j)} - 0,506 \times e^{-0,7334 \times (t - j)}\}$$

где t и j - приведенное время.

Вычисленные коэффициенты затухания напряжений используют, чтоб учесть влияние ползучести и усадки. Подсчитанные по методу, предложенному И.Е. Прокоповичем, в матричном виде они выглядят следующим образом:

Матрица коэффициентов затухания раствора

10.5	1.000													
12.0	0.931	1.000												
13.5	0.858	0.938	1.000											
15.0	0.831	0.907	0.941	1.000										
16.5	0.806	0.876	0.925	0.942	1.000									
18.0	0.785	0.853	0.903	0.935	0.943	1.000								
19.5	0.765	0.815	0.865	0.893	0.932	0.945	1.000							
21.0	0.731	0.807	0.834	0.875	0.900	0.934	0.948	1.000						
22.5	0.718	0.802	0.825	0.863	0.895	0.912	0.934	0.949	1.000					
24.0	0.701	0.785	0.815	0.844	0.869	0.889	0.901	0.929	0.950	1.000				
25.5	0.690	0.758	0.804	0.828	0.856	0.863	0.884	0.896	0.912	0.952	1.000			
27.0	0.686	0.725	0.768	0.810	0.839	0.843	0.864	0.872	0.891	0.915	0.953	1.000		
28.5	0.677	0.716	0.738	0.806	0.828	0.834	0.846	0.855	0.868	0.880	0.917	0.954	1.000	
30.0	0.671	0.693	0.719	0.782	0.815	0.823	0.835	0.844	0.851	0.864	0.887	0.920	0.956	1.000
31.5														

