

Таблица 1. Значения ординат $X_1(x_k)$ первой формы собственных колебаний

$n \backslash k$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1									
2	0,723	1,170								
3	0,543	0,978	1,220							
4	0,433	0,813	1,095	1,236						
5	0,357	0,685	0,957	1,152	1,250					
6	0,303	0,589	0,840	1,043	1,185	1,258				
7	0,264	0,516	0,746	0,943	1,098	1,206	1,262			
8	0,233	0,459	0,668	0,855	1,013	1,136	1,221	1,265		
9	0,209	0,413	0,605	0,780	0,935	1,064	1,164	1,232	1,266	
10	0,189	0,375	0,552	0,716	0,865	0,994	1,101	1,183	1,239	1,267
11	0,173	0,343	0,507	0,661	0,803	0,929	1,039	1,129	1,198	1,245
12	0,159	0,316	0,468	0,613	0,748	0,871	0,980	1,074	1,151	1,209
13	0,148	0,293	0,435	0,571	0,699	0,817	0,925	1,020	1,101	1,167
14	0,137	0,273	0,406	0,534	0,656	0,770	0,875	0,969	1,053	1,124
15	0,129	0,256	0,381	0,501	0,617	0,726	0,828	0,922	1,006	1,079
16	0,121	0,241	0,358	0,472	0,583	0,687	0,786	0,877	0,961	1,036
17	0,114	0,227	0,338	0,447	0,552	0,653	0,748	0,837	0,920	0,995
18	0,107	0,214	0,319	0,422	0,522	0,619	0,711	0,797	0,878	0,953
19	0,102	0,204	0,305	0,403	0,499	0,592	0,680	0,765	0,844	0,918
20	0,097	0,194	0,290	0,384	0,476	0,565	0,651	0,733	0,810	0,883

* Здесь и далее k — номер этажа; n — число этажей здания.

Таблица 2. Значения ординат $X_2(x_k)$ второй формы собственных колебаний

$n \backslash k$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0,276	-0,170								
3	0,353	0,160	-0,283							
4	0,333	0,333	0	-0,333						
5	0,298	0,392	0,217	-0,107	-0,365					
6	0,269	0,403	0,334	0,097	-0,189	-0,379				
7	0,241	0,390	0,390	0,241	0	-0,241	-0,390			
8	0,210	0,370	0,412	0,330	0,149	-0,076	-0,279	-0,398		
9	0,198	0,348	0,414	0,381	0,255	0,068	-0,135	-0,306	-0,403	
10	0,181	0,326	0,407	0,407	0,326	0,181	0	-0,181	-0,326	-0,407
11	0,167	0,306	0,394	0,418	0,372	0,264	0,113	-0,057	-0,217	-0,342
12	0,154	0,287	0,379	0,419	0,399	0,323	0,202	0,053	-0,104	-0,246
13	0,144	0,270	0,364	0,414	0,414	0,364	0,270	0,144	0	-0,144
14	0,134	0,255	0,348	0,405	0,420	0,391	0,321	0,217	0,090	-0,045
15	0,126	0,241	0,333	0,395	0,421	0,408	0,357	0,274	0,166	0,043
16	0,119	0,228	0,319	0,383	0,417	0,417	0,383	0,319	0,228	0,119
17	0,112	0,216	0,305	0,371	0,411	0,421	0,401	0,352	0,278	0,183
18	0,106	0,206	0,292	0,359	0,404	0,422	0,413	0,377	0,317	0,263
19	0,101	0,196	0,280	0,348	0,395	0,419	0,419	0,395	0,348	0,280
20	0,097	0,189	0,270	0,337	0,387	0,416	0,423	0,408	0,372	0,316

Приложения

рам и равных им коэффициентов форм $\eta_1(x_k)$ *

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1,268									
1,249	1,269								
1,218	1,252	1,269							
1,182	1,226	1,256	1,270						
1,142	1,193	1,232	1,258	1,270					
1,101	1,156	1,202	1,235	1,258	1,270				
1,062	1,120	1,170	1,210	1,240	1,260	1,270			
1,021	1,081	1,134	1,179	1,215	1,242	1,260	1,271		
0,986	1,047	1,102	1,150	1,190	1,222	1,247	1,263	1,271	
0,951	1,013	1,069	1,118	1,161	1,198	1,227	1,249	1,264	1,271

рам и равных им коэффициентов форм $\eta_2(x_k)$

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-0,410									
-0,354	-0,412								
-0,270	-0,364	-0,414							
-0,177	-0,289	-0,372	-0,415						
-0,085	-0,204	-0,305	-0,378	-0,416					
0	-0,119	-0,228	-0,319	-0,383	-0,417				
-0,075	-0,038	-0,148	-0,248	-0,330	-0,388	-0,418			
-0,141	0,036	-0,071	-0,174	-0,265	-0,339	-0,392	-0,419		
0,196	0,101	0	-0,101	-0,196	-0,280	-0,348	-0,395	-0,419	
0,243	0,158	0,064	-0,033	-0,129	-0,217	-0,294	-0,356	-0,399	-0,422

Таблица 3. Значения ординат $X_3(x_k)$ третьей формы собственных колебаний

$n \backslash k$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	0,106	-0,133	0,059							
4	0,184	-0,063	-0,162	0,120						
5	0,205	0,069	-0,182	0,131	0,162					
6	0,208	0,148	-0,104	-0,221	-0,053	0,183				
7	0,200	0,200	0	-0,200	-0,200	0	0,200			
8	0,189	0,227	0,085	-0,124	-0,235	-0,159	0,043	0,211		
9	0,176	0,239	0,147	-0,039	-0,201	-0,232	-0,114	0,078	0,219	
10	0,165	0,243	0,190	0,036	-0,137	-0,237	-0,211	-0,071	0,106	0,227
11	0,154	0,240	0,217	0,097	-0,066	-0,200	-0,244	-0,179	-0,033	0,127
12	0,145	0,234	0,234	0,145	0	-0,145	-0,234	-0,234	-0,145	0
13	0,136	0,227	0,244	0,180	0,057	-0,085	-0,198	-0,247	-0,214	-0,111
14	0,128	0,219	0,248	0,206	0,104	-0,027	-0,150	-0,231	-0,245	-0,189
15	0,121	0,211	0,249	0,224	0,142	0,025	-0,098	-0,197	-0,246	-0,234
16	0,114	0,204	0,247	0,236	0,172	0,070	-0,047	-0,154	-0,227	-0,250
17	0,109	0,196	0,244	0,244	0,196	0,109	0	-0,109	-0,196	-0,244
18	0,104	0,189	0,242	0,251	0,217	0,145	0,047	-0,059	-0,155	-0,223
19	0,099	0,182	0,236	0,253	0,229	0,169	0,083	-0,017	-0,114	-0,193
20	0,094	0,175	0,230	0,252	0,238	0,189	0,113	0,021	-0,075	-0,159

Таблица 4. Значения ординат $V_{j'}(\bar{y}_p)$ форм собственных колебаний безопор

$j' \backslash \bar{y}_p$	1	2	3	4	5	6
0	1	1	1	1	1	1
0,1	0,537	0,228	-0,056	-0,294	-0,483	-0,608
0,2	0,097	-0,398	-0,642	-0,601	-0,305	0,119
0,3	-0,272	-0,662	-0,396	0,230	0,675	0,573
0,4	-0,520	-0,483	-0,328	0,700	0,111	-0,630
0,5	-0,607	0	0,712	0	-0,707	0
0,6	-0,520	0,483	0,328	-0,700	0,111	0,630
0,7	-0,272	0,662	-0,396	-0,230	0,675	-0,573
0,8	0,097	0,398	-0,642	0,601	-0,305	-0,119
0,9	0,537	-0,228	-0,56	0,294	-0,483	0,608
1,0	1	-1	1	-1	1	-1

Здесь j' — номер формы; \bar{y}_p — безразмерная координата.

гам и равных им коэффициентов форм $\eta_3(x_k)$

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,231									
0,145	0,234								
0,029	0,159	0,237							
-0,079	0,053	0,171	0,239						
-0,162	-0,050	0,075	0,181	0,241					
-0,216	-0,135	-0,024	0,093	0,189	0,243				
-0,244	-0,196	-0,109	0	0,109	0,196	0,244			
-0,253	-0,237	-0,181	-0,093	0,013	0,115	0,197	0,248		
-0,242	-0,251	-0,221	-0,156	-0,066	0,035	0,130	0,204	0,248	
-0,221	-0,250	-0,244	-0,202	-0,131	-0,044	0,055	0,143	0,210	0,248

ной балки

7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1
-0,660	-0,638	-0,547	-0,397	-0,205	0,098
0,504	0,663	0,634	0,322	-0,110	-0,500
0	-0,572	-0,672	-0,219	0,415	0,707
-0,500	0,321	0,698	0,110	-0,630	-0,500
0,707	0	-0,707	0	0,707	0
-0,500	-0,321	0,698	-0,110	-0,630	0,500
0	0,572	-0,672	0,219	0,415	-0,707
0,504	-0,663	0,634	-0,322	-0,110	0,500
-0,660	0,638	-0,547	0,397	-0,205	-0,098
1	-1	1	-1	1	-1,000

Таблица 5. Формулы для определения единичных перемещений

Рамы и каркасы с жесткими узлами	Рамы и каркасы с абсолютно жесткими ригелями	Рамные конструкции с заполнением
$\delta_{11} = \frac{1}{12} (P_1 + R_1);$ $\delta_{kk} = \frac{1}{12} \left(P_k + R_k + \frac{h_k^2}{4r_k} \right) \text{ при } k > 1;$ $\delta_{12} = \delta_{21} = \dots = \delta_{1n} = \delta_{n1} = \delta_{11} = \frac{h_1 h_2}{48r_k};$ $\delta_{k,k+1} = \delta_{k+1,k} = \dots = \delta_{kn} = \delta_{nk} = \delta_{kk} + \frac{h_k h_{k+1}}{48r_k} \text{ при } k > 1,$	$\delta_{kk} = \sum_{j=1}^k \frac{h_j^2}{12s_j};$ $\delta_{k,k+1} = \delta_{k+1,k} = \dots = \delta_{kn} = \delta_{nk} = \delta_{kk}.$	$\delta_{kk} = \sum_{j=1}^k \frac{h_1^2}{12s_j + f};$ $\delta_{k,k+1} = \delta_{k+1,k} = \dots = \delta_{kn} = \delta_{nk} = \delta_{kk}$
<p>где</p> $P_k = \sum_{j=1}^k \frac{h_j^2}{s_j};$ $R_1 = \frac{h_1^2}{4r_1 + 0,33s_1};$ $R_2 = \frac{(h_1 + h_2)^2}{4r_1 + 0,33s_1};$ $R_k = R_{k-1} + \frac{(h_{k-1} + h_k)^2}{4r_{k-1}} \text{ при } k > 2;$ <p>s_j, r_j — суммарные погонные жесткости стоек и ригелей каждого яруса каркаса.</p>		$f_j = \sum_{a=1}^{n_1} (hFG\gamma_{пр})_{ja},$ <p>где h, F, G и $\gamma_{пр}$ — высота, площадь в плане, модуль сдвига материала и коэффициент проемности a-й панели заполнения на j-м этаже (суммирование производится по всем панелям j-го этажа, расположенным в плоскости действия силы).</p>

Таблица 6. Безразмерные обобщенные жесткости поперечных рам

Число этажей	Значения $\bar{c}(l)$			Число этажей	Значения $\bar{c}(l)$		
	$\bar{c}(1)$	$\bar{c}(2)$	$\bar{c}(3)$		$\bar{c}(1)$	$\bar{c}(2)$	$\bar{c}(3)$
1	1	—	—	11	0,01863	0,16558	0,44858
2	0,38197	2,61803	—	12	0,01577	0,14045	0,38196
3	0,19806	1,55496	3,24698	13	0,01352	0,12061	0,32902
4	0,12062	1	2,34730	14	0,01172	0,10469	0,28629
5	0,08102	0,69028	1,71537	15	0,01026	0,09172	0,25131
6	0,05812	0,50268	1,29080	16	0,00906	0,08101	0,22233
7	0,04370	0,38196	1	17	0,00805	0,07207	0,19806
8	0,03405	0,29957	0,79475	18	0,00721	0,06453	0,17561
9	0,02728	0,24105	0,64544	19	0,00649	0,05812	0,15886
10	0,02234	0,19813	0,53406	20	0,00587	0,05261	0,14370

Таблица 7. Значения собственных чисел μ_j безопорной балки

j'	$\mu_{j'}$	j'	$\mu_{j'}$	j'	$\mu_{j'}^4$	j'	$\mu_{j'}^4$
1	2,3650	7	11,781	1	31,284	7	19,263
2	3,9250	8	13,352	2	237,34	8	31 784
3	5,500	9	14,922	3	915,06	9	49 582
4	7,0685	10	16,493	4	2496,4	10	73 995
5	8,6395	11	18,064	5	5571,3	11	106 465
6	10,210	12	19,635	6	10866	12	148 633

Таблица 8. Скорости распространения сейсмических волн в грунте

Наименование грунтов	Скорость волн, км/сек
Скальные грунты	
граниты	5,6
известняки, сланцы, гнейсы (плотные)	3,5—4,5
песчаники плотные	2,2—3,0
известняки, сланцы, песчаники нарушенные	1,5—2,3
Полускальные грунты	
гипсы	2,4—3,0
мергели	2,0—2,6
цементированные пески	1,4—1,9
Крупнообломочные грунты	
щебнистые и галечниковые	1,3—2,1
гравийные	
из кристаллических пород	1,2—1,9
из осадочных пород	1,1—1,7
Пески	
гравелистые и крупные	1,1—1,6
средней крупности	1,0—1,4
мелкие и пылеватые	0,7—1,2
Глинистые грунты	
глины	0,9—1,5
суглинки	0,8—1,4
супеси	0,7—1,2
Насыпные грунты	0,3—0,5

Таблица 9. Приведенные жесткостные характеристики перекрытий зданий

Тип железобетонного перекрытия	$\nu = \frac{E'}{E_0}$	G'/E'
Монолитное железобетонное	0,85	0,35
Сборное с продольной раскладкой панелей, замкнутое с помощью обвязок или поясов, с заливкой швов раствором марки 200; боковые грани панелей рифленые	0,60	0,25

Тип железобетонного перекрытия	$\gamma = \frac{E'}{E_0}$	G'/E'
Сборное с поперечной раскладкой панелей, замоноличенное с помощью поясов по граням и вдоль нейтральной линии, с заливкой швов раствором марки 200; боковые грани панелей рифленые	0,60	0,25
То же с обвязками вместо поясов	0,50	0,25
То же при некачественном замоноличивании швов	0,40	0,25
То же при незамоноличенных швах	0,30	0,15
Сборное с поперечной раскладкой панелей, со шпонками, с замоноличенными швами	0,10	0,20
То же с незамоноличенными швами	0,09	0,12

Примечание: E_0 — нормативный модуль упругости бетона; E' , G' — приведенные модули упругости перекрытия на изгиб и сдвиг.