ЦНИИЭП ЛЕЧЕБНО-КУРОРТНЫХ ЗДАНИЙ

# РЕКОМЕНДАЦИИ
## ПО РАСЧЕТУ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ДИАФРАГМ ЖЕСТКОСТИ ДЛЯ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

МОСКВА 1978

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ЛЕЧЕБНО-КУРОРТНЫХ ЗДАНИЙ ГОСГРАЖДАНСТРОЯ
(ЦНИИЭП ЛЕЧЕБНО-КУРОРТНЫХ ЗДАНИЙ)

# РЕКОМЕНДАЦИИ

## ПО РАСЧЕТУ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ДИАФРАГМ ЖЕСТКОСТИ ДЛЯ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ



МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1978

УДК 624.012.35.042

Рекомендовано к изданию решением Научно-технического совета ЦНИИЭП лечебно-курортных зданий Госгражданстроя

**Рекомендации** по расчету сборных железобетонных диафрагм жесткости для каркасно-панельных зданий. М., Стройиздат, 1977. 38 с. (ЦНИИЭП лечебно-курортных зданий Госгражданстроя при Госстрое СССР).

В Рекомендациях изложена методика определения усилий, возникающих при действии горизонтальных нагрузок в элементах сборной железобетонной диафрагмы жесткости с двумя рядами проемов каркасно-панельных зданий от 6 до 18 этажей. Расположение дверных проемов принято по серии ИИС-04.

В работе приведены две методики определения усилий для диафрагм, имеющих вертикальное непрерывное армирование и без него, которые учитывают влияние податливости сварных соединений и перемычек на распределение усилий в элементах сборной диафрагмы.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников, занятых проектированием и расчетом гражданских зданий.

Табл. 4, ил. 5.

Р $\frac{30213-284}{047(01)-78}$ инструкт.-нормат. — 1 вып. — 114—78

© Стройиздат, 1978

## ВВЕДЕНИЕ

Для строительства жилых и общественных зданий, возводимых в сейсмических районах, широко используется сборный железобетонный каркас типовой серии ИИС-04, основным несущим элементом которого являются вертикальные диафрагмы жесткости, воспринимающие горизонтальные ветровые и сейсмические нагрузки.

При проектировании гражданских зданий с каркасом этой серии часто сталкиваются с трудностями при расчете диафрагм, имеющих два ряда проемов. Существующие методы расчета диафрагм не в полной мере учитывают конструктивные особенности типовой серии ИИС-04.

В данной работе предлагается методика определения усилий в диафрагмах, учитывающая податливость сварных соединений и перемычек при действии горизонтальных сил.

Рекомендации разработаны ЦНИИЭП лечебно-курортных зданий (инж. Ю. С. Марушкиным при консультативном участии канд. физико-математ. наук Б. А. Мирмана — ЦНИИЭП жилища).

1*(0,25) Зак. 700

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации предназначаются для зданий высотой от 6 до 18 этажей ($H_{зд}$=19,8—59,4 м) при высоте типового этажа 3,3 м с продольными шагами колонн 6 и 6,6 м. Определение усилий в элементах сборной диафрагмы производится путем умножения грузовых членов на соответствующие коэффициенты, приведенные в таблицах приложений. Стадия определения горизонтальных, в том числе и сейсмических, нагрузок на здание в данной работе не рассматривается.

1.2. Для определения усилий в элементах сборных диафрагм рекомендуются две расчетные схемы (первая должна соответствовать конструктивным особенностям серии ИИС-04, вторая — усилению типовой конструкции, при котором диафрагма может рассматриваться как составной стержень).

1.3. Расчетная схема 1 представлена в виде системы элементов, состоящей из двух вертикальных ветвей, защемленных в основании, моделирующих колонны, и пластинок с отверстиями, имитирующих панели (рис. 1). Такая расчетная схема соответствует конструкции диафрагмы серии ИИС-04, где панели не имеют непрерывного вертикального армирования краевых участков простенков, а соединяются между собой при помощи шпонок в горизонтальных стыках, работающих только на сдвигающие усилия. Перемычки над дверными проемами рассматриваются как упругоподатливые связи.

1.4. Расчетная схема 2 представлена в виде консольного стержня, закрепленного в основании, состоящего из пяти ветвей (рис. 2), соединенных между собой упругоподатливыми связями сдвига.

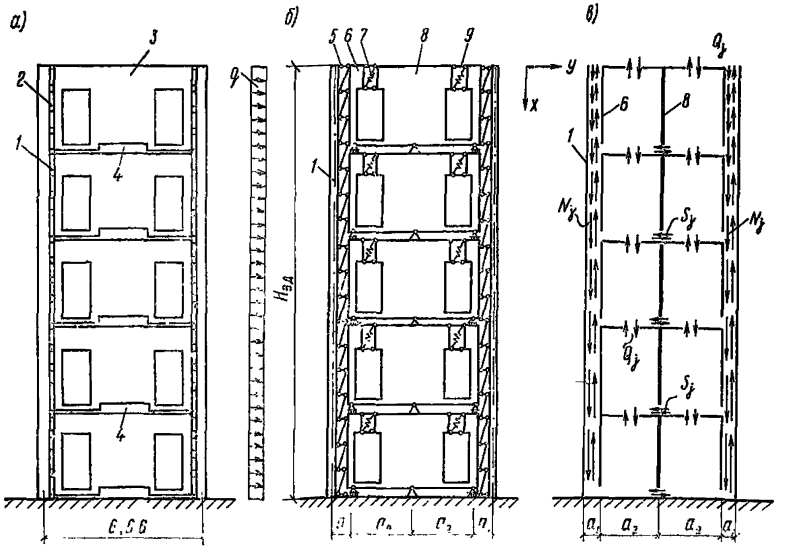



**Рис. 1. Расчетная схема 1**

*а* — общий вид диафрагмы; *б* — схема соединения сборных элементов; *в* — расчетная схема; *1* — колонна; *2* — сварное соединение; *3* — панель; *4* — шпонка; *5, 9* — поперечные жесткие связи; *6* — крайний простенок; *7* — упруго-податливые связи сдвига; *8* — средний простенок

Две крайние ветви моделируют колонны, а остальные — простенки диафрагм. Все ветви составного стержня имеют непрерывное вертикальное армирование краевых участков.

**1.5.** Обе расчетные схемы основаны на следующих предпосылках: предполагается регулярное и симметричное расположение одинаковых дверных проемов в диафрагме; сечения элементов диафрагмы постоянны по ее высоте; сварные соединения колонн с панелями и перемычки над дверными проемами рассматриваются как упругоподатливые связи сдвига, имеющие постоянные механические характеристики по всей высоте диафрагмы.

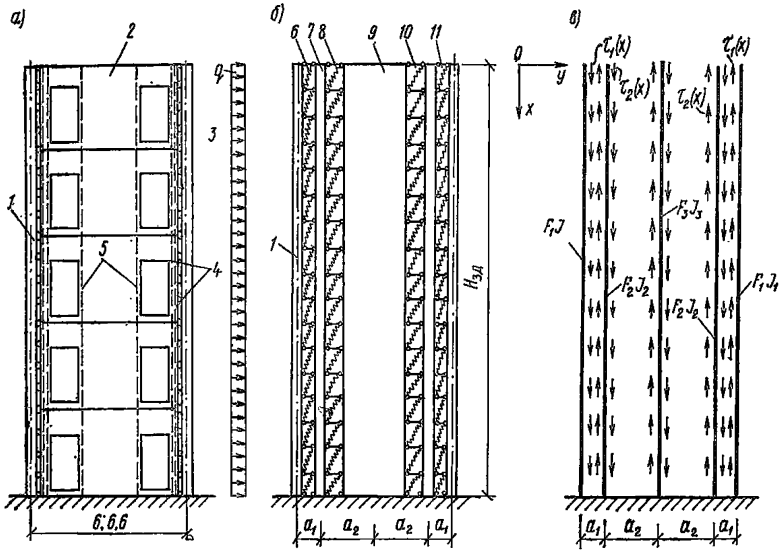



**Рис. 2. Расчетная схема 2**

*а* — общий вид диафрагмы; *б* — схема соединения сборных элементов; *в* — расчетная схема; *1* — колонна; *2* — панель; *3* — сварное соединение; *4* — продольное армирование крайнего простенка; *5* — продольное армирование среднего простенка; *6, 8* — упругоподатливые связи сдвига; *7* — крайний простенок; *9* — средний простенок; *10, 11* — поперечные жесткие связи

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ ДИАФРАГМЫ ТИПОВОЙ КОНСТРУКЦИИ СЕРИИ ИИС-04, НЕ ИМЕЮЩЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО АРМИРОВАНИЯ

**2.1.** Равномерно распределенная горизонтальная нагрузка $q$ эквивалентна по моменту в основании действию расчетных сейсмических сил или ветрового напора и определяется по формуле

$$q = \frac{2M}{H^2}, \qquad (1)$$

где $H$ — высота здания;
$M$ — изгибающий момент в основании диафрагмы.

Затем определяются грузовые члены $K_1$, $K_2$, $K_3$ по формулам:

$$K_1 = q\,H;\quad K_2 = 0{,}5\,q\,H^2;\quad K_3 = \frac{2\,M}{E_2\,H^2}, \tag{2}$$

где $E_2$ — начальный модуль упругости бетона панели.

2.2. Коэффициенты жесткости при сдвиге сварных соединений $\varepsilon_1$ и перемычек $\varepsilon_2$, их безразмерные характеристики $\frac{\varepsilon_1}{E_1}$ и $\frac{\varepsilon_2}{E_2}$ определяются по формулам:

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{\lambda_1 h};\quad \varepsilon_2 = \frac{1}{\lambda_2 h}, \tag{3}$$

где

$$\lambda_1 = \frac{6}{d_1 n_1 n_2 E_1} + \frac{6}{d_2 n_3 n_4 E_2}; \tag{4}$$

$$\lambda_2 = \frac{(l + 0{,}2\,h_{\text{п}})^3}{3\,B_{\text{п}}}\left[1 + \frac{9\,B_{\text{п}}}{(l + 0{,}2\,h_{\text{п}})^2\,E_2\,F_{\text{п}}}\right]. \tag{5}$$

В формулах (3), (4), (5):

$d_1$ — диаметр стержня закладной детали колонны;
$\lambda_1$ — податливость сварного соединения;
$\lambda_2$ — податливость железобетонной перемычки;
$d_2$ — диаметр стержня закладной детали панели;
$n_1$ — число стержней закладной детали колонны;
$n_2$ — число закладных деталей колонны;
$n_3$ — число стержней закладной детали панели;
$n_4$ — число закладных деталей панели;
$E_1$ — начальный модуль упругости бетона колонны;
$E_2$ — начальный модуль упругости бетона панели;
$l$ — пролет перемычки в свету;
$h_{\text{п}}$ — высота перемычки;
$h$ — высота типового этажа;
$B_{\text{п}}$ — изгибная жесткость перемычки с учетом трещинообразования;
$F_{\text{п}}$ — площадь поперечного сечения перемычки.

2.3. Зная отношения $\frac{\varepsilon_1}{E_1}$ и $\frac{\varepsilon_2}{E_2}$, по табл. 1 и 2 прил. 1 принимаются значения единичных усилий $\overline{N}_1$, $\overline{N}_2$, $\overline{M}$, $\overline{P}$, $\overline{Q}$ и единичного прогиба $\overline{y}$. Для определения истинных максимальных усилий и прогибов, возникающих в элементах диафрагмы, необходимо единичные усилия умножить на соответствующие грузовые члены.

Максимальная растягивающая сила $N_{\text{к}}^{\text{р}}$ в левой и сжимающая сила $N_{\text{к}}^{\text{с}}$ в правой колоннах определяются по формуле

$$N_{\text{к}}^{\text{р}} = N_{\text{к}}^{\text{с}} = K_1\,\overline{N}_1. \tag{6}$$

Максимальная растягивающая сила $N_{\text{пр}}^{\text{р}}$ в левом и сжимающая сила $N_{\text{пр}}^{\text{с}}$ в правом простенках определяются по формуле

$$N_{\text{пр}}^{\text{р}} = N_{\text{пр}}^{\text{с}} = K_1\,(\overline{N}_2 - \overline{P}). \tag{7}$$

Максимальный изгибающий момент $M_{пр}$ в крайнем простенке определяется по формуле

$$M_{пр} = M\overline{M}. \tag{8}$$

Максимальная поперечная сила $Q_п$ в перемычке определяется по формуле

$$Q_п = K_1\overline{P}. \tag{9}$$

Максимальная поперечная сила $Q_{пр}$ в среднем простенке и равное ей максимальное сдвигающее усилие в шпонке $S_ш$ определяются по формуле

$$Q_{пр} = S_ш = K_1\overline{Q}. \tag{10}$$

Максимальное сдвигающее усилие $S_с$, приходящееся на одно сварное соединение между колонной и панелью диафрагмы, определяется по формуле

$$S_с = \frac{N_к^с - N_{пр}^с}{n}. \tag{11}$$

При определении динамических характеристик здания боковая жесткость $B_д$ может быть найдена из уравнения

$$\overline{У} = \frac{H}{8B_д}E_2, \tag{12}$$

а горизонтальные перемещения $У$ верха диафрагмы определяются по формуле

$$У = K_3\overline{У}. \tag{13}$$

В формулах (6)—(13):

$\overline{N}_1$ $\overline{N}_2$, $\overline{M}$, $\overline{P}$, $\overline{Q}$ — единичные усилия;

$\overline{У}$ — единичный прогиб верха диафрагмы;

$M$ — изгибающий момент в основании диафрагмы;

$n$ — число сварных соединений между колонной и крайним простенком на одном этаже.

## 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ ДИАФРАГМЫ УСИЛЕННОЙ ТИПОВОЙ КОНСТРУКЦИИ, ИМЕЮЩЕЙ НЕПРЕРЫВНОЕ ВЕРТИКАЛЬНОЕ АРМИРОВАНИЕ

**3.1.** Грузовые члены и коэффициенты жесткости определяются в соответствии с пп. 2.1, 2.2. Определив $\frac{\varepsilon_1}{E_1}$ и $\frac{\varepsilon_2}{E_2}$, по табл. 3, 4 прил. 2 принимаются значения единичных усилий $\overline{T}_1$, $\overline{T}_2$, $\overline{M}$, $\overline{P}_1$, $\overline{P}_2$, $\overline{P}_3$ и единичного прогиба $\overline{У}$, а истинные усилия в элементах диафрагмы определяются по п. 2.3.

**3.2.** Максимальная растягивающая сила $N_к^р$ в левой и сжимающая сила $N_к^с$ в правой колоннах определяются по формуле

$$N_к^р = N_к^с = K_1\overline{T}_1. \tag{14}$$

Максимальная растягивающая сила $N^{р}_{пр}$ в левом и сжимающая сила $N^{с}_{пр}$ в правом простенках определяются по формуле

$$N^{р}_{пр} = N^{с}_{пр} = K_1 \overline{P}_3. \quad (15)$$

Максимальный изгибающий момент $M_{пр}$ в среднем простенке определяется по формуле

$$M_{пр} = K_2 \overline{M}. \quad (16)$$

Максимальное сдвигающее усилие $S_с$ в сварном соединении определяется по формуле

$$S_с = K_1 \frac{\overline{P}_1}{n}. \quad (17)$$

Максимальная поперечная сила $Q_п$ в перемычке определяется по формуле

$$Q_п = K_1 \overline{P}_2. \quad (18)$$

Горизонтальное перемещение $У$ верха диафрагмы определяется в соответствии с п. 2.3.

В формулах (14), (15), (16), (17), (18):

$\overline{T}_1$, $\overline{T}_2$, $\overline{M}$, $\overline{P}_1$, $\overline{P}_2$, $\overline{P}_3$ — единичные усилия;

$n$ — число сварных соединений в пределах одного этажа.

# ЕДИНИЧНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ УСИЛИЙ И ПРОГИБОВ В ЭЛЕМЕНТАХ ДИАФРАГМЫ ТИПОВОЙ КОНСТРУКЦИИ, НЕ ИМЕЮЩЕЙ НЕПРЕРЫВНОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО АРМИРОВАНИЯ

Таблица 1

**Значения коэффициентов $\overline{y}$, $\overline{N}_1$, $\overline{M}$, $\overline{N}_2$, $\overline{P}$, $\overline{Q}$ в зданиях с продольным шагом колонн 6 м**

| $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{y}$ | $\overline{N}_1$ | $\overline{M}$ | $\overline{N}_2$ | $\overline{P}$ | $\overline{Q}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 6-этажное здание | | | |
| 0,00625<br>0,003125<br>0,0015625<br>0,00078125 | 12 837<br>14 837<br>18 868<br>26 910 | 1,650 | 0,0166 | 1,2231 | 0,5041 | 0,8555 |
| | | | 6-этажное здание серии ИИС-04 | | | |
| 0,00206<br>0,00216<br>0,00226 | 16 962<br>16 644<br>16 386 | 1,650 | 0,0166 | 1,2231 | 0,5041 | 0,8555 |
| | | | 8-этажное здание | | | |
| 0,00625<br>0,003125<br>0,0015625<br>0,00078125 | 36 486<br>40 060<br>47 209<br>61 505 | 2,200 | 0,01269 | 1,5182 | 0,5156 | 0,8750 |
| | | | 8-этажное здание серии ИИС-04 | | | |
| 0,00206<br>0,00216<br>0,00226 | 43 756<br>43 954<br>45 796 | 2,200 | 0,01269 | 1,5182 | 0,5156 | 0,8750 |
| | | | 10-этажное здание | | | |
| 0,00625<br>0,003125<br>0,0015625<br>0,00078125 | 84 461<br>90 046<br>111 215<br>123 554 | 2,750 | 0,01029 | 1,8094 | 0,5225 | 0,8866 |
| | | | 10-этажное здание серии ИИС-04 | | | |
| 0,00206<br>0,00216<br>0,00226 | 95 825<br>95 036<br>94 321 | 2,750 | 0,01029 | 1,8094 | 0,5225 | 0,8866 |

*Продолжение табл. 1*

| $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{y}$ | $\overline{N_1}$ | $\overline{M}$ | $\overline{N_2}$ | $\overline{P}$ | $\overline{Q}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 129 940 | 3,300 | 0,00865 | 2,0986 | 0,5270 | 0,8944 |
| 0,003125 | 177 982 | | | | | |
| 0,0015625 | 194 065 | | | | | |
| 0,00078125 | 226 233 | | | | | |
| | | 12-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00206 | 186 297 | 3,300 | 0,00865 | 2,0986 | 0,5270 | 0,8944 |
| 0,00216 | 185 167 | | | | | |
| 0,00226 | 184 138 | | | | | |
| | | 14-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 309 026 | 3,850 | 0,00746 | 2,3866 | 0,5304 | 0,8999 |
| 0,003125 | 319 972 | | | | | |
| 0,0015625 | 341 864 | | | | | |
| 0,00078125 | 385 647 | | | | | |
| | | 14-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00206 | 331 290 | 3,850 | 0,00746 | 2,3866 | 0,5304 | 0,8999 |
| 0,00216 | 329 752 | | | | | |
| 0,00226 | 328 351 | | | | | |
| | | 16-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 520 754 | 4,400 | 0,00656 | 2,6739 | 0,5328 | 0,9042 |
| 0,003125 | 535 051 | | | | | |
| 0,0015625 | 563 644 | | | | | |
| 0,00078125 | 620 831 | | | | | |
| | | 16-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00206 | 549 833 | 4,400 | 0,00656 | 2,6739 | 0,5328 | 0,9042 |
| 0,00216 | 547 825 | | | | | |
| 0,00226 | 545 995 | | | | | |
| | | 18-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 827 085 | 4,950 | 0,00585 | 2,9608 | 0,5347 | 0,9074 |
| 0,003125 | 845 179 | | | | | |
| 0,0015625 | 881 367 | | | | | |
| 0,00078125 | 953 744 | | | | | |
| | | 18-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00206 | 863 888 | 4,950 | 0,00585 | 2,9608 | 0,5347 | 0,9074 |
| 0,00216 | 861 347 | | | | | |
| 0,00226 | 859 030 | | | | | |

Таблица 2

**Значения коэффициентов $\overline{y}$, $\overline{N}_1$, $\overline{M}$, $\overline{N}_2$, $\overline{P}$, $\overline{Q}$ в зданиях с продольным шагом колонн 6,6 м**

| $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{y}$ | $\overline{N_1}$ | $\overline{M}$ | $\overline{N_2}$ | $\overline{P}$ | $\overline{Q}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 10 626 | 1,500 | 0,0150 | 1,1119 | 0,4583 | 0,8611 |
| 0,003125 | 12 265 | | | | | |
| 0,0015625 | 15 542 | | | | | |
| 0,00078125 | 22 097 | | | | | |
| | | 6-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00206 | 14 213 | 1,500 | 0,0150 | 1,1119 | 0,4583 | 0,8611 |
| 0,00216 | 13 959 | | | | | |
| 0,00226 | 13 729 | | | | | |
| | | 8-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 30 185 | 2,000 | 0,0115 | 1,3802 | 0,4687 | 0,8807 |
| 0,003125 | 33 098 | | | | | |
| 0,0015625 | 38 924 | | | | | |
| 0,00078125 | 50 576 | | | | | |
| | | 8-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00206 | 36 110 | 2,000 | 0,0115 | 1,3802 | 0,4687 | 0,8807 |
| 0,00216 | 35 701 | | | | | |
| 0,00226 | 35 328 | | | | | |
| | | 10-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 69 851 | 2,500 | 0,00936 | 1,645 | 0,4750 | 0,8924 |
| 0,003125 | 74 403 | | | | | |
| 0,0015625 | 83 506 | | | | | |
| 0,00078125 | 111 713 | | | | | |
| | | 10-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00206 | 79 109 | 2,500 | 0,00936 | 1,645 | 0,4750 | 0,8924 |
| 0,00216 | 78 470 | | | | | |
| 0,00226 | 77 887 | | | | | |
| | | 12-этажное здание | | | | |
| 0,00625 | 140 516 | 3,000 | 0,00787 | 1,9078 | 0,4792 | 0,9003 |
| 0,003125 | 147 070 | | | | | |
| 0,0015625 | 160 179 | | | | | |
| 0,00078125 | 186 397 | | | | | |

*Продолжение табл. 2*

| $\frac{\varepsilon_3}{E}$ | $\overline{y}$ | $\overline{N_1}$ | $\overline{M}$ | $\overline{N_2}$ | $\overline{P}$ | $\overline{Q}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **12-этажное здание серии ИИС-04** | | | | | | |
| 0,00206<br>0,00216<br>0,00226 | 153 847<br>152 927<br>152 087 | 3,000 | 0,00787 | 1,9078 | 0,4792 | 0,9003 |
| **14-этажное здание** | | | | | | |
| 0,006250<br>0,003125<br>0,0015625<br>0,00078125 | 255 488<br>264 410<br>282 252<br>317 938 | 3,500 | 0,00678 | 2,1696 | 0,4821 | 0,9058 |
| **14-этажное здание серии ИИС-04** | | | | | | |
| 0,00206<br>0,00216<br>0,00226 | 273 634<br>272 381<br>271 239 | 3,500 | 0,00678 | 2,1696 | 0,4821 | 0,9058 |
| **16-этажное здание** | | | | | | |
| 0,006250<br>0,003125<br>0,0015625<br>0,00078125 | 430 499<br>442 151<br>465 456<br>512 066 | 4,000 | 0,00596 | 2,4308 | 0,4844 | 0,9100 |
| **16-этажное здание серии ИИС-04** | | | | | | |
| 0,00206<br>0,00216<br>0,00226 | 454 200<br>452 563<br>451 071 | 4,000 | 0,00596 | 2,4308 | 0,4844 | 0,9100 |
| **18-этажное здание** | | | | | | |
| 0,006250<br>0,003125<br>0,0015625<br>0,00078125 | 683 698<br>698 445<br>727 940<br>786 931 | 4,500 | 0,00532 | 2,6916 | 0,4861 | 0,9133 |
| **18-этажное здание серии ИИС-04** | | | | | | |
| 0,00206<br>0,00216<br>0,00226 | 713 694<br>711 622<br>709 734 | 4,500 | 0,00532 | 2,6916 | 0,4861 | 0,9133 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## ЕДИНИЧНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ УСИЛИЙ И ПРОГИБОВ В ЭЛЕМЕНТАХ ДИАФРАГМЫ УСИЛЕННОЙ ТИПОВОЙ КОНСТРУКЦИИ, ИМЕЮЩЕЙ НЕПРЕРЫВНОЕ ВЕРТИКАЛЬНОЕ АРМИРОВАНИЕ

Таблица 3

**Значения коэффициентов $\overline{T}_1$, $\overline{T}_2$, $\overline{M}$, $\overline{P}_1$, $\overline{P}_2$, $\overline{P}_3$, $\overline{y}$ в зданиях с продольным шагом колонн 6 м**

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6-этажное здание | | | | | | | | |
| 0,0125 | 0,00625 | 1,038 | 1,436 | 0,162 | 0,280 | 0,393 | 0,398 | 6979,896 |
| | 0,003125 | 1,029 | 1,364 | 0,200 | 0,276 | 0,369 | 0,335 | 8327,691 |
| | 0,0015625 | 1,017 | 1,271 | 0,250 | 0,270 | 0,327 | 0,254 | 10782,660 |
| | 0,00078125 | 1,000 | 1,152 | 0,314 | 0,261 | 0,270 | 0,152 | 15097,750 |
| 0,00625 | 0,00625 | 0,968 | 1,433 | 0,169 | 0,248 | 0,392 | 0,465 | 7337,455 |
| | 0,003125 | 0,961 | 1,362 | 0,207 | 0,245 | 0,368 | 0,401 | 8681,097 |
| | 0,0015625 | 0,951 | 1,269 | 0,257 | 0,239 | 0,326 | 0,318 | 11129,490 |
| | 0,00078125 | 0,936 | 1,151 | 0,320 | 0,232 | 0,269 | 0,215 | 15434,910 |
| 0,003125 | 0,00625 | 0,879 | 1,429 | 0,178 | 0,205 | 0,390 | 0,550 | 7967,776 |
| | 0,003125 | 0,874 | 1,359 | 0,215 | 0,203 | 0,366 | 0,485 | 9305,462 |
| | 0,0015625 | 0,866 | 1,266 | 0,265 | 0,200 | 0,325 | 0,400 | 11744,010 |
| | 0,00078125 | 0,854 | 1,149 | 0,328 | 0,196 | 0,269 | 0,295 | 16034,250 |
| 0,001562 | 0,00625 | 0,772 | 1,425 | 0,189 | 0,171 | 0,388 | 0,654 | 9026,973 |
| | 0,003125 | 0,768 | 1,355 | 0,226 | 0,170 | 0,365 | 0,587 | 10356,760 |
| | 0,0015625 | 0,761 | 1,263 | 0,275 | 0,168 | 0,323 | 0,501 | 12781,600 |
| | 0,00078125 | 0,752 | 1,146 | 0,338 | 0,165 | 0,267 | 0,394 | 17049,510 |

*Продолжение табл. 3*

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,000781 | 0,00625 | 0,645 | 1,420 | 0,202 | 0,134 | 0,386 | 0,775 | 10682,020 |
| | 0,003125 | 0,642 | 1,350 | 0,239 | 0,134 | 0,363 | 0,708 | 12001,860 |
| | 0,0015625 | 0,637 | 1,258 | 0,288 | 0,132 | 0,322 | 0,621 | 14408,770 |
| | 0,00078125 | 0,630 | 1,142 | 0,350 | 0,130 | 0,266 | 0,511 | 18645,760 |
| 0,0003906 | 0,00625 | 0,501 | 1,414 | 0,217 | 0,102 | 0,385 | 0,913 | 12970,720 |
| | 0,003125 | 0,499 | 1,344 | 0,254 | 0,102 | 0,362 | 0,845 | 14279,240 |
| | 0,0015625 | 0,496 | 1,252 | 0,302 | 0,101 | 0,321 | 0,756 | 16564,200 |
| | 0,0007815 | 0,491 | 1,136 | 0,363 | 0,100 | 0,265 | 0,645 | 20861,960 |
| | | | | 6-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,006530 | 0,00206 | 0,960 | 1,309 | 0,235 | 0,244 | 0,345 | 0,349 | 9950,787 |
| | 0,00216 | 0,961 | 1,316 | 0,231 | 0,245 | 0,348 | 0,354 | 9778,821 |
| | 0,00226 | 0,962 | 1,322 | 0,228 | 0,245 | 0,351 | 0,360 | 9620,933 |
| | | | | 8-этажное здание | | | | |
| 0,01250 | 0,00625 | 1,450 | 1,976 | 0,134 | 0,306 | 0,427 | 0,527 | 19532,810 |
| | 0,003125 | 1,441 | 1,902 | 0,163 | 0,302 | 0,403 | 0,461 | 22073,870 |
| | 0,0015625 | 1,428 | 1,802 | 0,204 | 0,296 | 0,361 | 0,374 | 26808,440 |
| | 0,00078125 | 1,409 | 1,671 | 0,256 | 0,287 | 0,320 | 0,263 | 35383,390 |
| 0,00625 | 0,00625 | 1,375 | 1,974 | 0,139 | 0,274 | 0,426 | 0,600 | 20224,220 |
| | 0,003125 | 1,370 | 1,900 | 0,169 | 0,271 | 0,402 | 0,532 | 22759,150 |
| | 0,0015625 | 1,357 | 1,800 | 0,209 | 0,265 | 0,360 | 0,443 | 27483,780 |
| | 0,00078125 | 1,340 | 1,670 | 0,261 | 0,260 | 0,320 | 0,330 | 36043,730 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,003125 | 0,00625 | 1,277 | 1,970 | 0,147 | 0,245 | 0,424 | 0,693 | 21479,180 |
| | 0,003125 | 1,271 | 1,896 | 0,176 | 0,243 | 0,400 | 0,625 | 24005,080 |
| | 0,0015625 | 1,262 | 1,797 | 0,216 | 0,241 | 0,358 | 0,535 | 28714,440 |
| | 0,00078125 | 1,248 | 1,667 | 0,268 | 0,236 | 0,319 | 0,419 | 37250,320 |
| 0,0015625 | 0,00625 | 1,153 | 1,965 | 0,156 | 0,210 | 0,422 | 0,811 | 23673,120 |
| | 0,003125 | 1,149 | 1,891 | 0,185 | 0,205 | 0,389 | 0,742 | 26186,490 |
| | 0,0015625 | 1,142 | 1,792 | 0,225 | 0,203 | 0,357 | 0,651 | 30874,170 |
| | 0,00078125 | 1,131 | 1,663 | 0,276 | 0,200 | 0,317 | 0,533 | 39374,210 |
| 0,00078125 | 0,00625 | 1,004 | 1,959 | 0,168 | 0,165 | 0,420 | 0,954 | 27319,380 |
| | 0,003125 | 1,001 | 1,885 | 0,197 | 0,164 | 0,396 | 0,884 | 29816,920 |
| | 0,0015625 | 0,996 | 1,787 | 0,236 | 0,163 | 0,355 | 0,791 | 34475,550 |
| | 0,00078125 | 0,987 | 1,658 | 0,287 | 0,161 | 0,316 | 0,671 | 42925,960 |
| 0,0003906 | 0,00625 | 0,830 | 1,951 | 0,181 | 0,129 | 0,418 | 1,121 | 32918,860 |
| | 0,003125 | 0,828 | 1,878 | 0,210 | 0,129 | 0,395 | 1,050 | 35397,440 |
| | 0,0015625 | 0,824 | 1,780 | 0,249 | 0,128 | 0,354 | 0,956 | 40019,980 |
| | 0,00078125 | 0,818 | 1,652 | 0,300 | 0,127 | 0,314 | 0,834 | 48404,790 |
| 8-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,006530 | 0,00206 | 1,367 | 1,843 | 0,191 | 0,270 | 0,379 | 0,476 | 25193,230 |
| | 0,00216 | 1,368 | 1,850 | 0,188 | 0,270 | 0,382 | 0,482 | 24861,350 |
| | 0,00226 | 1,368 | 1,857 | 0,186 | 0,271 | 0,384 | 0,488 | 24557,170 |
| 10-этажное здание | | | | | | | | |
| 0,012500 | 0,00625 | 1,864 | 2,518 | 0,116 | 0,322 | 0,447 | 0,655 | 44755,000 |
| | 0,003125 | 1,855 | 2,442 | 0,140 | 0,318 | 0,423 | 0,587 | 48818,360 |
| | 0,0015625 | 1,841 | 2,338 | 0,174 | 0,311 | 0,386 | 0,497 | 56590,450 |
| | 0,00078125 | 1,821 | 2,200 | 0,218 | 0,303 | 0,354 | 0,379 | 70937,100 |

*Продолжение табл. 3*

| $\frac{e_1}{E}$ | $\frac{e_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,006250 | 0,00625 | 1,787 | 2,516 | 0,121 | 0,296 | 0,446 | 0,729 | 45841,810 |
| | 0,003125 | 1,779 | 2,439 | 0,145 | 0,294 | 0,422 | 0,660 | 49947,060 |
| | 0,0015625 | 1,767 | 2,336 | 0,178 | 0,291 | 0,386 | 0,569 | 57705,830 |
| | 0,00078125 | 1,749 | 2,198 | 0,223 | 0,286 | 0,353 | 0,449 | 72031,960 |
| 0,003125 | 0,00625 | 1,683 | 2,511 | 0,127 | 0,271 | 0,444 | 0,829 | 47944,000 |
| | 0,003125 | 1,677 | 2,436 | 0,151 | 0,269 | 0,421 | 0,759 | 52036,980 |
| | 0,0015625 | 1,666 | 2,333 | 0,184 | 0,266 | 0,385 | 0,666 | 59774,900 |
| | 0,00078125 | 1,651 | 2,195 | 0,228 | 0,261 | 0,352 | 0,544 | 74067,560 |
| 0,0015625 | 0,00625 | 1,548 | 2,506 | 0,135 | 0,232 | 0,442 | 0,958 | 51710,130 |
| | 0,003125 | 1,543 | 2,431 | 0,159 | 0,230 | 0,419 | 0,887 | 55786,110 |
| | 0,0015625 | 1,535 | 2,328 | 0,192 | 0,228 | 0,383 | 0,793 | 63493,520 |
| | 0,00078125 | 1,523 | 2,191 | 0,236 | 0,225 | 0,351 | 0,669 | 77735,330 |
| 0,00078125 | 0,00625 | 1,381 | 2,499 | 0,146 | 0,193 | 0,440 | 1,118 | 58184,870 |
| | 0,003125 | 1,377 | 2,424 | 0,169 | 0,193 | 0,417 | 1,046 | 62238,340 |
| | 0,0015625 | 1,371 | 2,322 | 0,202 | 0,192 | 0,381 | 0,950 | 69904,990 |
| | 0,00078125 | 1,362 | 2,185 | 0,245 | 0,189 | 0,349 | 0,824 | 84075,070 |
| 0,000390625 | 0,00625 | 1,183 | 2,491 | 0,158 | 0,152 | 0,439 | 1,380 | 68688,390 |
| | 0,003125 | 1,180 | 2,416 | 0,182 | 0,152 | 0,415 | 1,235 | 72715,520 |
| | 0,0015625 | 1,176 | 2,314 | 0,214 | 0,151 | 0,380 | 1,138 | 80329,980 |
| | 0,00078125 | 1,168 | 2,178 | 0,257 | 0,150 | 0,348 | 1,009 | 94406,380 |
| 10-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,0065300 | 0,00206 | 1,778 | 2,381 | 0,163 | 0,294 | 0,399 | 0,604 | 53927,850 |
| | 0,00216 | 1,779 | 2,388 | 0,161 | 0,294 | 0,402 | 0,610 | 53382,830 |
| | 0,00226 | 1,779 | 2,395 | 0,159 | 0,294 | 0,405 | 0,616 | 52883,830 |

12-этажное здание

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0125000 | 0,00625 | 2,279 | 3,061 | 0,104 | 0,332 | 0,461 | 0,782 | 89248,500 |
| | 0,003125 | 2,270 | 2,984 | 0,125 | 0,328 | 0,437 | 0,714 | 95313,210 |
| | 0,0015625 | 2,256 | 2,877 | 0,153 | 0,322 | 0,409 | 0,622 | 106880,800 |
| | 0,00078125 | 2,234 | 2,734 | 0,192 | 0,315 | 0,376 | 0,499 | 128514,700 |
| 0,0062500 | 0,00625 | 2,200 | 3,058 | 0,108 | 0,313 | 0,460 | 0,858 | 90942,280 |
| | 0,003125 | 2,192 | 2,981 | 0,129 | 0,312 | 0,436 | 0,789 | 96996,890 |
| | 0,0015625 | 2,180 | 2,875 | 0,157 | 0,308 | 0,408 | 0,695 | 108547,800 |
| | 0,00078125 | 2,160 | 2,732 | 0,195 | 0,303 | 0,376 | 0,571 | 130155,600 |
| 0,003125 | 0,00625 | 2,092 | 3,054 | 0,113 | 0,288 | 0,458 | 0,962 | 94114,560 |
| | 0,003125 | 2,086 | 2,977 | 0,134 | 0,286 | 0,434 | 0,891 | 100153,800 |
| | 0,0015625 | 2,075 | 2,871 | 0,162 | 0,284 | 0,407 | 0,796 | 111678,300 |
| | 0,00078125 | 2,059 | 2,729 | 0,200 | 0,279 | 0,375 | 0,670 | 133243,000 |
| 0,0015625 | 0,00625 | 1,950 | 3,048 | 0,121 | 0,254 | 0,456 | 1,099 | 99896,790 |
| | 0,003125 | 1,945 | 2,971 | 0,141 | 0,253 | 0,432 | 1,027 | 105913,900 |
| | 0,0015625 | 1,936 | 2,866 | 0,169 | 0,252 | 0,406 | 0,930 | 117399,200 |
| | 0,00078125 | 1,923 | 2,724 | 0,207 | 0,249 | 0,373 | 0,802 | 138897,500 |
| 0,00078125 | 0,00625 | 1,769 | 3,041 | 0,130 | 0,215 | 0,454 | 1,272 | 110065,200 |
| | 0,003125 | 1,765 | 2,964 | 0,150 | 0,215 | 0,430 | 1,199 | 116053,200 |
| | 0,0015625 | 1,759 | 2,859 | 0,178 | 0,213 | 0,404 | 1,100 | 127484,200 |
| | 0,00078125 | 1,748 | 2,718 | 0,216 | 0,211 | 0,372 | 0,970 | 148887,400 |
| 0,000390625 | 0,00625 | 1,550 | 3,031 | 0,141 | 0,174 | 0,452 | 1,481 | 127116,500 |
| | 0,003125 | 1,547 | 2,955 | 0,161 | 0,174 | 0,429 | 1,408 | 133569,900 |
| | 0,0015625 | 1,543 | 2,851 | 0,189 | 0,173 | 0,402 | 1,308 | 144431,500 |
| | 0,00078125 | 1,535 | 2,710 | 0,226 | 0,172 | 0,370 | 1,175 | 165707,800 |

*Продолжение табл. 3*

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 12-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,0065300 | 0,00206 | 2,191 | 2,921 | 0,144 | 0,311 | 0,416 | 0,731 | 102906,700 |
| | 0,00216 | 2,192 | 2,929 | 0,142 | 0,311 | 0,418 | 0,737 | 102095,300 |
| | 0,00226 | 2,193 | 2,936 | 0,141 | 0,312 | 0,419 | 0,743 | 101352,900 |
| | | | | 14-этажное здание | | | | |
| 0,0125000 | 0,00625 | 2,695 | 3,605 | 0,095 | 0,340 | 0,471 | 0,909 | 161415,800 |
| | 0,003125 | 2,686 | 3,526 | 0,113 | 0,336 | 0,447 | 0,840 | 169810,900 |
| | 0,0015625 | 2,671 | 3,418 | 0,138 | 0,333 | 0,425 | 0,747 | 185932,200 |
| | 0,00078125 | 2,649 | 3,270 | 0,172 | 0,327 | 0,392 | 0,621 | 216369,200 |
| 0,006250 | 0,00625 | 2,615 | 3,601 | 0,099 | 0,326 | 0,469 | 0,987 | 163778,100 |
| | 0,003125 | 2,606 | 3,523 | 0,117 | 0,324 | 0,445 | 0,917 | 172161,100 |
| | 0,0015625 | 2,594 | 3,415 | 0,141 | 0,321 | 0,425 | 0,822 | 188262,300 |
| | 0,00078125 | 2,574 | 3,269 | 0,175 | 0,315 | 0,392 | 0,695 | 218667,800 |
| 0,003125 | 0,00625 | 2,504 | 3,597 | 0,104 | 0,300 | 0,468 | 1,093 | 168243,700 |
| | 0,003125 | 2,497 | 3,519 | 0,121 | 0,299 | 0,444 | 1,022 | 176608,200 |
| | 0,0015625 | 2,486 | 3,412 | 0,146 | 0,296 | 0,424 | 0,925 | 192677,300 |
| | 0,00078125 | 2,469 | 3,265 | 0,179 | 0,291 | 0,391 | 0,796 | 223030,200 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 2,356 | 3,591 | 0,110 | 0,271 | 0,466 | 1,235 | 176487,800 |
| | 0,003125 | 2,351 | 3,513 | 0,128 | 0,270 | 0,442 | 1,163 | 184825,100 |
| | 0,0015625 | 2,342 | 3,406 | 0,152 | 0,269 | 0,422 | 1,064 | 200846,200 |
| | 0,00078125 | 2,328 | 3,261 | 0,185 | 0,266 | 0,390 | 0,933 | 231116,000 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00078125 | 0,006250 | 2,164 | 3,583 | 0,119 | 0,233 | 0,464 | 1,418 | 191231,100 |
| | 0,003125 | 2,161 | 3,505 | 0,136 | 0,232 | 0,440 | 1,345 | 199532,000 |
| | 0,0015625 | 2,154 | 3,400 | 0,160 | 0,232 | 0,420 | 1,245 | 215484,800 |
| | 0,00078125 | 2,143 | 3,254 | 0,193 | 0,230 | 0,388 | 1,111 | 245635,700 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 1,928 | 3,573 | 0,129 | 0,192 | 0,462 | 1,645 | 216525,300 |
| | 0,003125 | 1,926 | 3,496 | 0,146 | 0,192 | 0,438 | 1,570 | 224781,300 |
| | 0,0015625 | 1,921 | 3,390 | 0,171 | 0,191 | 0,418 | 1,469 | 240645,800 |
| | 0,00078125 | 1,913 | 3,245 | 0,203 | 0,190 | 0,386 | 1,333 | 270634,000 |
| 14-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,0065300 | 0,00206 | 2,605 | 3,463 | 0,130 | 0,324 | 0,433 | 0,857 | 180382,400 |
| | 0,00216 | 2,606 | 3,470 | 0,129 | 0,324 | 0,434 | 0,864 | 179251,300 |
| | 0,00226 | 2,607 | 3,477 | 0,127 | 0,324 | 0,435 | 0,870 | 178217,100 |
| 16-этажное здание | | | | | | | | |
| 0,0125000 | 0,006250 | 3,112 | 4,148 | 0,089 | 0,347 | 0,478 | 1,056 | 270959,800 |
| | 0,003125 | 3,102 | 4,069 | 0,105 | 0,346 | 0,454 | 0,967 | 282064,300 |
| | 0,0015625 | 3,087 | 3,959 | 0,127 | 0,343 | 0,437 | 0,872 | 303497,400 |
| | 0,00078125 | 3,065 | 3,809 | 0,157 | 0,337 | 0,405 | 0,744 | 344253,800 |
| 0,006250 | 0,006250 | 3,030 | 4,145 | 0,092 | 0,335 | 0,477 | 1,115 | 274102,300 |
| | 0,003125 | 3,022 | 4,066 | 0,108 | 0,333 | 0,453 | 1,044 | 285192,700 |
| | 0,0015625 | 3,008 | 3,957 | 0,130 | 0,330 | 0,437 | 0,948 | 306602,300 |
| | 0,00078125 | 2,988 | 3,807 | 0,160 | 0,325 | 0,404 | 0,819 | 347321,500 |
| 0,003125 | 0,006250 | 2,917 | 4,140 | 0,096 | 0,310 | 0,475 | 1,223 | 280084,300 |
| | 0,003125 | 2,910 | 4,062 | 0,112 | 0,309 | 0,451 | 1,151 | 291153,100 |
| | 0,0015625 | 2,900 | 3,953 | 0,134 | 0,307 | 0,436 | 1,054 | 312524,900 |
| | 0,00078125 | 2,882 | 3,804 | 0,163 | 0,304 | 0,403 | 0,922 | 353182,000 |

*Продолжение табл. 3*

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0015625 | 0,006250 | 2,765 | 4,134 | 0,102 | 0,284 | 0,473 | 1,369 | 291236,100 |
| | 0,003125 | 2,760 | 4,056 | 0,118 | 0,283 | 0,450 | 1,296 | 302272,800 |
| | 0,0015625 | 2,751 | 3,947 | 0,139 | 0,282 | 0,434 | 1,197 | 323587,700 |
| | 0,00078125 | 2,736 | 3,800 | 0,169 | 0,279 | 0,402 | 1,063 | 364146,500 |
| 0,00078125 | 0,006250 | 2,565 | 4,126 | 0,110 | 0,249 | 0,471 | 1,560 | 311441,400 |
| | 0,003125 | 2,561 | 4,048 | 0,125 | 0,249 | 0,448 | 1,486 | 322434,300 |
| | 0,0015625 | 2,554 | 3,940 | 0,147 | 0,248 | 0,432 | 1,385 | 343667,300 |
| | 0,00078125 | 2,543 | 3,792 | 0,176 | 0,246 | 0,400 | 1,249 | 384081,500 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 2,315 | 4,115 | 0,119 | 0,209 | 0,469 | 1,800 | 346707,400 |
| | 0,003125 | 2,312 | 4,037 | 0,135 | 0,208 | 0,446 | 1,725 | 357645,000 |
| | 0,0015625 | 2,307 | 3,929 | 0,156 | 0,208 | 0,430 | 1,623 | 378769,800 |
| | 0,00078125 | 2,298 | 3,782 | 0,185 | 0,207 | 0,398 | 1,484 | 418984,600 |
| 16-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,0065300 | 0,00206 | 3,020 | 4,005 | 0,120 | 0,333 | 0,445 | 0,984 | 296107,700 |
| | 0,00216 | 3,021 | 4,012 | 0,118 | 0,333 | 0,446 | 0,991 | 294603,800 |
| | 0,00226 | 3,022 | 4,019 | 0,117 | 0,333 | 0,447 | 0,997 | 293229,200 |
| 18-этажное здание | | | | | | | | |
| 0,0125000 | 0,006250 | 3,528 | 4,692 | 0,084 | 0,354 | 0,484 | 1,163 | 429134,100 |
| | 0,0031250 | 3,518 | 4,611 | 0,098 | 0,353 | 0,462 | 1,093 | 443327,100 |
| | 0,0015625 | 3,503 | 4,501 | 0,118 | 0,350 | 0,447 | 0,998 | 470829,900 |
| | 0,00078125 | 3,481 | 4,349 | 0,145 | 0,344 | 0,417 | 0,868 | 523421,800 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,006250 | 0,006250 | 3,446 | 4,688 | 0,086 | 0,342 | 0,482 | 1,243 | 433168,200 |
| | 0,003125 | 3,437 | 4,609 | 0,101 | 0,341 | 0,462 | 1,172 | 447345,100 |
| | 0,0015625 | 3,424 | 4,498 | 0,120 | 0,337 | 0,446 | 1,075 | 474821,100 |
| | 0,00078125 | 3,403 | 4,347 | 0,147 | 0,332 | 0,417 | 0,943 | 527370,300 |
| 0,0031250 | 0,006250 | 3,331 | 4,684 | 0,090 | 0,320 | 0,481 | 1,353 | 440889,700 |
| | 0,003125 | 3,324 | 4,605 | 0,104 | 0,319 | 0,461 | 1,280 | 455041,900 |
| | 0,0015625 | 3,313 | 4,495 | 0,124 | 0,318 | 0,445 | 1,182 | 482474,600 |
| | 0,00078125 | 3,295 | 4,344 | 0,151 | 0,314 | 0,416 | 1,048 | 534951,900 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 3,176 | 4,677 | 0,096 | 0,294 | 0,479 | 1,502 | 455395,000 |
| | 0,003125 | 3,170 | 4,599 | 0,110 | 0,293 | 0,459 | 1,428 | 469510,500 |
| | 0,0015625 | 3,161 | 4,489 | 0,129 | 0,292 | 0,444 | 1,328 | 496877,300 |
| | 0,00078125 | 3,146 | 4,399 | 0,156 | 0,289 | 0,415 | 1,192 | 549240,600 |
| 0,00078125 | 0,006250 | 2,970 | 4,669 | 0,103 | 0,262 | 0,477 | 1,699 | 481951,800 |
| | 0,003125 | 2,966 | 4,590 | 0,117 | 0,262 | 0,457 | 1,625 | 496016,400 |
| | 0,0015625 | 2,959 | 4,481 | 0,136 | 0,261 | 0,442 | 1,522 | 523288,000 |
| | 0,00078125 | 2,947 | 4,331 | 0,162 | 0,259 | 0,413 | 1,385 | 575481,700 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 2,707 | 4,657 | 0,112 | 0,223 | 0,475 | 1,950 | 528955,400 |
| | 0,003125 | 2,704 | 4,579 | 0,126 | 0,223 | 0,455 | 1,875 | 542940,000 |
| | 0,0015625 | 2,699 | 4,470 | 0,145 | 0,223 | 0,440 | 1,772 | 570084,000 |
| | 0,00078125 | 2,690 | 4,321 | 0,171 | 0,222 | 0,412 | 1,631 | 622041,100 |

18-этажное здание серии ИИС-04

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00653000 | 0,00206 | 3,436 | 4,547 | 0,111 | 0,340 | 0,454 | 1,111 | 461336,200 |
| | 0,00216 | 3,437 | 4,555 | 0,110 | 0,340 | 0,455 | 1,118 | 459406,200 |
| | 0,00226 | 3,437 | 4,562 | 0,109 | 0,341 | 0,456 | 1,124 | 457642,700 |

Таблица 4

**Значения коэффициентов $\overline{T_1}$, $\overline{T_2}$, $\overline{M}$, $\overline{P_1}$, $\overline{P_2}$, $\overline{P_3}$, $\overline{y}$ в зданиях с продольным шагом колонн 6,6 м**

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 6-этажное здание | | | | |
| 0,0125000 | 0,006250 | 0,880 | 1,220 | 0,215 | 0,233 | 0,331 | 0,339 | 5479,938 |
| | 0,003125 | 0,858 | 1,146 | 0,260 | 0,221 | 0,300 | 0,288 | 6460,109 |
| | 0,0015625 | 0,826 | 1,051 | 0,318 | 0,205 | 0,255 | 0,225 | 8210,424 |
| | 0,00078125 | 0,785 | 0,934 | 0,390 | 0,186 | 0,210 | 0,149 | 11204,600 |
| 0,0062500 | 0,006250 | 0,822 | 1,212 | 0,224 | 0,206 | 0,327 | 0,390 | 5742,536 |
| | 0,003125 | 0,804 | 1,140 | 0,267 | 0,195 | 0,297 | 0,336 | 6713,161 |
| | 0,0015625 | 0,776 | 1,046 | 0,324 | 0,182 | 0,252 | 0,270 | 8449,234 |
| | 0,00078125 | 0,739 | 0,930 | 0,395 | 0,168 | 0,209 | 0,191 | 11423,710 |
| 0,0031250 | 0,006250 | 0,746 | 1,202 | 0,236 | 0,172 | 0,322 | 0,456 | 6206,313 |
| | 0,003125 | 0,732 | 1,131 | 0,278 | 0,168 | 0,293 | 0,399 | 7162,942 |
| | 0,0015625 | 0,710 | 1,039 | 0,334 | 0,161 | 0,249 | 0,329 | 8877,015 |
| | 0,00078125 | 0,679 | 0,925 | 0,403 | 0,150 | 0,208 | 0,246 | 11819,240 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 0,653 | 1,189 | 0,250 | 0,143 | 0,317 | 0,536 | 6984,127 |
| | 0,003125 | 0,643 | 1,120 | 0,292 | 0,140 | 0,289 | 0,477 | 7921,666 |
| | 0,0015625 | 0,626 | 1,029 | 0,347 | 0,135 | 0,246 | 0,404 | 9603,994 |
| | 0,00078125 | 0,600 | 0,917 | 0,414 | 0,127 | 0,205 | 0,316 | 12496,570 |
| 0,00078125 | 0,006250 | 0,543 | 1,174 | 0,269 | 0,112 | 0,312 | 0,631 | 8188,071 |
| | 0,003125 | 0,535 | 1,105 | 0,309 | 0,109 | 0,284 | 0,570 | 9101,031 |
| | 0,0015625 | 0,523 | 1,016 | 0,362 | 0,106 | 0,243 | 0,493 | 10740,350 |
| | 0,00078125 | 0,504 | 0,906 | 0,429 | 0,103 | 0,203 | 0,402 | 13561,730 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,000390625 | 0,006250 | 0,418 | 1,156 | 0,289 | 0,085 | 0,308 | 0,738 | 9820,263 |
| | 0,003125 | 0,413 | 1,088 | 0,329 | 0,084 | 0,281 | 0,676 | 10703,980 |
| | 0,0015625 | 0,404 | 1,000 | 0,381 | 0,083 | 0,240 | 0,596 | 12290,240 |
| | 0,00078125 | 0,390 | 0,892 | 0,446 | 0,080 | 0,200 | 0,502 | 15020,310 |
| 6-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,0065300 | 0,00206 | 0,792 | 1,086 | 0,300 | 0,189 | 0,272 | 0,294 | 7618,230 |
| | 0,00216 | 0,794 | 1,093 | 0,296 | 0,190 | 0,275 | 0,299 | 7496,261 |
| | 0,00226 | 0,796 | 1,099 | 0,292 | 0,191 | 0,278 | 0,303 | 7384,113 |
| 8-этажное здание | | | | | | | | |
| 0,012500 | 0,006250 | 1,240 | 1,694 | 0,181 | 0,256 | 0,361 | 0,454 | 15453,310 |
| | 0,003125 | 1,216 | 1,616 | 0,216 | 0,244 | 0,330 | 0,400 | 17331,620 |
| | 0,0015625 | 1,181 | 1,512 | 0,264 | 0,229 | 0,293 | 0,331 | 20776,510 |
| | 0,00078125 | 1,133 | 1,380 | 0,325 | 0,213 | 0,254 | 0,247 | 26882,010 |
| 0,006250 | 0,006250 | 1,177 | 1,686 | 0,188 | 0,231 | 0,357 | 0,509 | 15967,410 |
| | 0,003125 | 1,157 | 1,609 | 0,223 | 0,226 | 0,327 | 0,452 | 17831,290 |
| | 0,0015625 | 1,127 | 1,507 | 0,270 | 0,216 | 0,291 | 0,380 | 21254,050 |
| | 0,00078125 | 1,084 | 1,376 | 0,330 | 0,202 | 0,253 | 0,292 | 27328,210 |
| 0,0031250 | 0,006250 | 1,093 | 1,675 | 0,198 | 0,208 | 0,352 | 0,582 | 16901,530 |
| | 0,003125 | 1,077 | 1,599 | 0,232 | 0,203 | 0,323 | 0,522 | 18743,660 |
| | 0,0015625 | 1,052 | 1,499 | 0,278 | 0,195 | 0,288 | 0,447 | 22131,520 |
| | 0,00078125 | 1,015 | 1,369 | 0,337 | 0,182 | 0,251 | 0,355 | 28153,880 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 0,985 | 1,660 | 0,211 | 0,174 | 0,346 | 0,675 | 18532,500 |
| | 0,003125 | 0,973 | 1,586 | 0,244 | 0,170 | 0,318 | 0,613 | 20344,320 |
| | 0,0015625 | 0,953 | 1,487 | 0,289 | 0,164 | 0,284 | 0,534 | 23681,270 |
| | 0,00078125 | 0,923 | 1,360 | 0,346 | 0,154 | 0,248 | 0,436 | 29623,770 |

*Продолжение табл. 4*

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,000781250 | 0,006250 | 0,855 | 1,641 | 0,227 | 0,139 | 0,341 | 0,787 | 21229,250 |
| | 0,003125 | 0,846 | 1,569 | 0,260 | 0,138 | 0,313 | 0,729 | 23001,670 |
| | 0,0015625 | 0,831 | 1,472 | 0,303 | 0,135 | 0,280 | 0,640 | 26269,280 |
| | 0,00078125 | 0,808 | 1,346 | 0,360 | 0,129 | 0,245 | 0,538 | 32096,600 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 0,701 | 1,619 | 0,246 | 0,108 | 0,336 | 0,918 | 25319,150 |
| | 0,003125 | 0,695 | 1,547 | 0,278 | 0,107 | 0,309 | 0,852 | 27067,680 |
| | 0,0015625 | 0,685 | 1,452 | 0,320 | 0,105 | 0,276 | 0,767 | 30221,320 |
| | 0,00078125 | 0,668 | 1,329 | 0,376 | 0,103 | 0,241 | 0,661 | 35893,070 |
| | | | | 8-этажное здание серии ИИС-04 | | | | |
| 0,00653000 | 0,00206 | 1,144 | 1,552 | 0,249 | 0,222 | 0,302 | 0,407 | 19602,320 |
| | 0,00216 | 1,147 | 1,559 | 0,246 | 0,223 | 0,305 | 0,412 | 19361,820 |
| | 0,00226 | 1,149 | 1,565 | 0,243 | 0,223 | 0,308 | 0,417 | 19141,140 |
| | | | | 10-этажное здание | | | | |
| 0,01250000 | 0,006250 | 1,603 | 2,171 | 0,159 | 0,270 | 0,379 | 0,568 | 35500,100 |
| | 0,003125 | 1,578 | 2,090 | 0,189 | 0,262 | 0,348 | 0,512 | 38571,310 |
| | 0,0015625 | 1,541 | 1,981 | 0,229 | 0,251 | 0,323 | 0,440 | 44299,570 |
| | 0,00078125 | 1,488 | 1,838 | 0,282 | 0,235 | 0,283 | 0,350 | 54682,310 |
| 0,0062500 | 0,006250 | 1,538 | 2,162 | 0,165 | 0,254 | 0,375 | 0,625 | 36351,870 |
| | 0,003125 | 1,516 | 2,083 | 0,194 | 0,249 | 0,345 | 0,567 | 39403,730 |
| | 0,0015625 | 1,484 | 1,975 | 0,234 | 0,239 | 0,321 | 0,492 | 45101,720 |
| | 0,00078125 | 1,436 | 1,834 | 0,286 | 0,224 | 0,282 | 0,398 | 55440,550 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0031250 | 0,006250 | 1,448 | 2,150 | 0,174 | 0,230 | 0,370 | 0,703 | 37927,940 |
| | 0,003125 | 1,430 | 2,072 | 0,202 | 0,225 | 0,341 | 0,642 | 40950,040 |
| | 0,0015625 | 1,403 | 1,966 | 0,241 | 0,217 | 0,318 | 0,563 | 46599,430 |
| | 0,00078125 | 1,362 | 1,827 | 0,292 | 0,204 | 0,279 | 0,465 | 56864,610 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 1,329 | 2,134 | 0,186 | 0,197 | 0,364 | 0,804 | 40748,110 |
| | 0,003125 | 1,316 | 2,057 | 0,213 | 0,194 | 0,336 | 0,741 | 43727,700 |
| | 0,0015625 | 1,295 | 1,953 | 0,251 | 0,190 | 0,314 | 0,659 | 49304,740 |
| | 0,00078125 | 1,261 | 1,816 | 0,300 | 0,181 | 0,276 | 0,555 | 59454,940 |
| 0,00078125 | 0,006250 | 1,182 | 2,113 | 0,200 | 0,164 | 0,359 | 0,931 | 45578,430 |
| | 0,003125 | 1,173 | 2,038 | 0,227 | 0,162 | 0,331 | 0,865 | 48501,870 |
| | 0,0015625 | 1,156 | 1,935 | 0,264 | 0,158 | 0,310 | 0,779 | 53979,190 |
| | 0,00078125 | 1,130 | 1,800 | 0,312 | 0,152 | 0,273 | 0,670 | 63962,890 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 1,007 | 2,087 | 0,218 | 0,129 | 0,354 | 1,080 | 53350,240 |
| | 0,003125 | 1,000 | 2,013 | 0,244 | 0,128 | 0,326 | 1,013 | 56203,120 |
| | 0,0015625 | 0,989 | 1,913 | 0,280 | 0,126 | 0,304 | 0,924 | 61551,650 |
| | 0,00078125 | 0,962 | 1,780 | 0,327 | 0,123 | 0,269 | 0,811 | 71309,010 |
| 10-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,0065300 | 0,00206 | 1,503 | 2,023 | 0,216 | 0,245 | 0,332 | 0,520 | 42337,880 |
| | 0,00216 | 1,505 | 2,030 | 0,214 | 0,245 | 0,334 | 0,525 | 41937,500 |
| | 0,00226 | 1,507 | 2,037 | 0,211 | 0,246 | 0,335 | 0,530 | 41570,580 |
| 12-этажное здание | | | | | | | | |
| 0,0125000 | 0,006250 | 1,967 | 2,648 | 0,145 | 0,282 | 0,391 | 0,681 | 71016,090 |
| | 0,003125 | 1,942 | 2,566 | 0,170 | 0,277 | 0,366 | 0,625 | 75576,010 |
| | 0,0015625 | 1,903 | 2,454 | 0,204 | 0,267 | 0,342 | 0,550 | 84176,120 |
| | 0,00078125 | 1,847 | 2,304 | 0,251 | 0,250 | 0,303 | 0,456 | 100012,000 |

*Продолжение табл. 4*

| $\frac{e_1}{E}$ | $\frac{e_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,006250 | 0,006250 | 1,900 | 2,640 | 0,150 | 0,270 | 0,387 | 0,740 | 72291,750 |
| | 0,003125 | 1,878 | 2,559 | 0,175 | 0,264 | 0,364 | 0,681 | 76826,370 |
| | 0,0015625 | 1,844 | 2,448 | 0,209 | 0,254 | 0,341 | 0,604 | 85389,050 |
| | 0,00078125 | 1,793 | 2,299 | 0,254 | 0,239 | 0,302 | 0,506 | 101168,100 |
| 0,0031250 | 0,006250 | 1,806 | 2,627 | 0,157 | 0,246 | 0,382 | 0,821 | 74682,040 |
| | 0,003125 | 1,788 | 2,547 | 0,182 | 0,241 | 0,360 | 0,759 | 79178,830 |
| | 0,0015625 | 1,759 | 2,438 | 0,215 | 0,234 | 0,338 | 0,679 | 87679,000 |
| | 0,00078125 | 1,715 | 2,291 | 0,259 | 0,224 | 0,301 | 0,576 | 103361,700 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 1,681 | 2,610 | 0,168 | 0,217 | 0,376 | 0,929 | 79033,370 |
| | 0,003125 | 1,667 | 2,531 | 0,191 | 0,215 | 0,355 | 0,865 | 83475,140 |
| | 0,0015625 | 1,644 | 2,424 | 0,224 | 0,210 | 0,334 | 0,780 | 91880,580 |
| | 0,00078125 | 1,607 | 2,279 | 0,267 | 0,202 | 0,298 | 0,672 | 107410,500 |
| 0,00078125 | 0,006250 | 1,521 | 2,587 | 0,181 | 0,182 | 0,370 | 1,066 | 86660,810 |
| | 0,003125 | 1,510 | 2,510 | 0,204 | 0,180 | 0,349 | 0,999 | 91028,390 |
| | 0,0015625 | 1,493 | 2,404 | 0,236 | 0,177 | 0,329 | 0,911 | 99301,010 |
| | 0,00078125 | 1,466 | 2,262 | 0,278 | 0,172 | 0,294 | 0,798 | 114607,000 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 1,326 | 2,558 | 0,197 | 0,147 | 0,365 | 1,232 | 99373,330 |
| | 0,003125 | 1,319 | 2,483 | 0,219 | 0,146 | 0,344 | 1,163 | 103646,500 |
| | 0,0015625 | 1,307 | 2,379 | 0,250 | 0,144 | 0,323 | 1,072 | 111746,000 |
| | 0,00078125 | 1,285 | 2,239 | 0,292 | 0,141 | 0,289 | 0,954 | 126746,600 |
| 12-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,00653000 | 0,00206 | 1,861 | 2,496 | 0,193 | 0,260 | 0,352 | 0,633 | 81221,030 |
| | 0,00216 | 1,866 | 2,504 | 0,191 | 0,261 | 0,354 | 0,638 | 80619,380 |
| | 0,00226 | 1,868 | 2,511 | 0,189 | 0,261 | 0,355 | 0,643 | 80068,490 |

14-этажное здание

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0125000 | 0,006250 | 2,333 | 3,127 | 0,134 | 0,293 | 0,399 | 0,794 | 128596,000 |
| | 0,003125 | 2,306 | 3,043 | 0,156 | 0,288 | 0,380 | 0,737 | 134937,500 |
| | 0,0015625 | 2,266 | 2,928 | 0,186 | 0,278 | 0,357 | 0,662 | 147001,000 |
| | 0,00078125 | 2,209 | 2,773 | 0,227 | 0,261 | 0,323 | 0,564 | 169468,600 |
| 0,006250 | 0,006250 | 2,264 | 3,118 | 0,139 | 0,280 | 0,395 | 0,854 | 130381,800 |
| | 0,003125 | 2,241 | 3,036 | 0,160 | 0,275 | 0,378 | 0,794 | 136694,000 |
| | 0,0015625 | 2,206 | 2,922 | 0,190 | 0,265 | 0,355 | 0,716 | 148710,900 |
| | 0,00078125 | 2,153 | 2,768 | 0,230 | 0,251 | 0,322 | 0,615 | 171108,700 |
| 0,003125 | 0,006250 | 2,167 | 3,105 | 0,145 | 0,257 | 0,390 | 0,937 | 133758,700 |
| | 0,003125 | 2,149 | 3,024 | 0,166 | 0,254 | 0,374 | 0,875 | 140025,000 |
| | 0,0015625 | 2,118 | 2,912 | 0,196 | 0,249 | 0,352 | 0,793 | 151965,500 |
| | 0,00078125 | 2,073 | 2,760 | 0,235 | 0,239 | 0,321 | 0,688 | 174243,900 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 2,036 | 3,087 | 0,155 | 0,232 | 0,385 | 1,050 | 139985,200 |
| | 0,003125 | 2,022 | 3,007 | 0,175 | 0,230 | 0,370 | 0,985 | 146183,800 |
| | 0,0015625 | 1,998 | 2,897 | 0,204 | 0,225 | 0,348 | 0,899 | 158006,800 |
| | 0,00078125 | 1,956 | 2,747 | 0,242 | 0,217 | 0,318 | 0,789 | 180093,600 |
| 0,00078125 | 0,006250 | 1,866 | 3,062 | 0,167 | 0,199 | 0,379 | 1,196 | 151087,300 |
| | 0,003125 | 1,855 | 2,984 | 0,187 | 0,198 | 0,364 | 1,129 | 157192,900 |
| | 0,0015625 | 1,837 | 2,876 | 0,214 | 0,195 | 0,343 | 1,039 | 168848,400 |
| | 0,00078125 | 1,806 | 2,729 | 0,252 | 0,190 | 0,314 | 0,923 | 190650,200 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 1,656 | 3,031 | 0,182 | 0,163 | 0,374 | 1,376 | 170037,600 |
| | 0,003125 | 1,648 | 2,954 | 0,201 | 0,162 | 0,358 | 1,306 | 176022,800 |
| | 0,0015625 | 1,645 | 2,848 | 0,228 | 0,160 | 0,337 | 1,213 | 187457,100 |
| | 0,00078125 | 1,612 | 2,704 | 0,265 | 0,157 | 0,309 | 1,092 | 208866,300 |

*Продолжение табл. 4*

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 14-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | |
| 0,0065300 | 0,002060 | 2,226 | 2,974 | 0,177 | 0,271 | 0,366 | 0,746 | 142846,600 |
| | 0,002160 | 2,229 | 2,980 | 0,175 | 0,272 | 0,368 | 0,751 | 142002,300 |
| | 0,002260 | 2,231 | 2,987 | 0,173 | 0,272 | 0,369 | 0,756 | 141229,600 |
| | | | 16-этажное здание | | | | | |
| 0,0125000 | 0,006250 | 2,698 | 3,606 | 0,126 | 0,301 | 0,406 | 0,908 | 216034,000 |
| | 0,003125 | 2,671 | 3,521 | 0,146 | 0,296 | 0,391 | 0,850 | 224452,700 |
| | 0,0015625 | 2,631 | 3,404 | 0,172 | 0,286 | 0,367 | 0,773 | 240568,300 |
| | 0,00078125 | 2,572 | 3,245 | 0,209 | 0,269 | 0,338 | 0,674 | 270846,500 |
| 0,0062500 | 0,006250 | 2,628 | 3,597 | 0,130 | 0,289 | 0,402 | 0,968 | 218416,000 |
| | 0,003125 | 2,605 | 3,513 | 0,149 | 0,283 | 0,389 | 0,908 | 226800,600 |
| | 0,0015625 | 2,569 | 3,398 | 0,176 | 0,274 | 0,366 | 0,829 | 242861,400 |
| | 0,00078125 | 2,515 | 3,240 | 0,212 | 0,263 | 0,337 | 0,725 | 273056,800 |
| 0,0031250 | 0,006250 | 2,530 | 3,583 | 0,136 | 0,268 | 0,397 | 1,054 | 222951,900 |
| | 0,003125 | 2,511 | 3,501 | 0,155 | 0,266 | 0,385 | 0,991 | 231282,500 |
| | 0,0015625 | 2,480 | 3,387 | 0,181 | 0,260 | 0,363 | 0,907 | 247252,900 |
| | 0,00078125 | 2,432 | 3,232 | 0,216 | 0,250 | 0,336 | 0,800 | 277305,800 |
| 0,0015625 | 0,006250 | 2,395 | 3,564 | 0,144 | 0,244 | 0,391 | 1,170 | 231398,300 |
| | 0,003125 | 2,380 | 3,484 | 0,163 | 0,241 | 0,380 | 1,104 | 239648,400 |
| | 0,0015625 | 2,355 | 3,372 | 0,188 | 0,237 | 0,359 | 1,017 | 255478,500 |
| | 0,00078125 | 2,314 | 3,218 | 0,223 | 0,230 | 0,333 | 0,904 | 285300,600 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00078125 | 0,006250 | 2,217 | 3,539 | 0,155 | 0,213 | 0,385 | 1,322 | 246659,100 |
| | 0,003125 | 2,206 | 3,460 | 0,173 | 0,212 | 0,375 | 1,254 | 254797,300 |
| | 0,0015625 | 2,186 | 3,350 | 0,198 | 0,209 | 0,353 | 1,163 | 270424,500 |
| | 0,00078125 | 2,154 | 3,199 | 0,232 | 0,204 | 0,328 | 1,045 | 299898,600 |
| 0,000390625 | 0,006250 | 1,993 | 3,506 | 0,169 | 0,178 | 0,380 | 1,513 | 273174,100 |
| | 0,003125 | 1,985 | 3,428 | 0,187 | 0,177 | 0,368 | 1,443 | 281164,800 |
| | 0,0015625 | 1,971 | 3,320 | 0,211 | 0,175 | 0,348 | 1,349 | 296520,300 |
| | 0,00078125 | 1,946 | 3,172 | 0,244 | 0,172 | 0,323 | 1,225 | 325509,100 |
| 16-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,0065300 | 0,002060 | 2,590 | 3,449 | 0,164 | 0,279 | 0,377 | 0,859 | 235008,500 |
| | 0,002160 | 2,593 | 3,459 | 0,162 | 0,280 | 0,379 | 0,864 | 233840,100 |
| | 0,002260 | 3,595 | 3,464 | 0,160 | 0,281 | 0,380 | 0,869 | 232848,000 |
| 18-этажное здание | | | | | | | | |
| 0,0125000 | 0,006250 | 3,064 | 4,085 | 0,120 | 0,308 | 0,411 | 1,021 | 342322,800 |
| | 0,003125 | 3,037 | 3,999 | 0,137 | 0,302 | 0,399 | 0,962 | 353113,600 |
| | 0,0015625 | 2,996 | 3,881 | 0,161 | 0,292 | 0,376 | 0,885 | 373870,800 |
| | 0,00078125 | 2,935 | 3,719 | 0,195 | 0,277 | 0,350 | 0,784 | 413138,900 |
| 0,006250 | 0,006250 | 2,993 | 4,076 | 0,124 | 0,295 | 0,407 | 1,082 | 345387,300 |
| | 0,003125 | 2,970 | 3,992 | 0,141 | 0,290 | 0,397 | 1,021 | 356139,100 |
| | 0,0015625 | 2,933 | 3,874 | 0,164 | 0,282 | 0,374 | 0,941 | 376833,300 |
| | 0,00078125 | 2,878 | 3,714 | 0,197 | 0,272 | 0,349 | 0,836 | 416005,600 |
| 0,0031250 | 0,006250 | 2,893 | 4,062 | 0,129 | 0,277 | 0,403 | 1,169 | 351254,700 |
| | 0,003125 | 2,874 | 3,979 | 0,146 | 0,275 | 0,394 | 1,105 | 361944,400 |
| | 0,0015625 | 2,843 | 3,864 | 0,169 | 0,269 | 0,371 | 1,021 | 382534,300 |
| | 0,00078125 | 2,794 | 3,705 | 0,201 | 0,259 | 0,347 | 0,912 | 421540,900 |

*Продолжение табл. 4*

| $\frac{\varepsilon_1}{E}$ | $\frac{\varepsilon_2}{E}$ | $\overline{T_1}$ | $\overline{T_2}$ | $\overline{M}$ | $\overline{P_1}$ | $\overline{P_2}$ | $\overline{P_3}$ | $\overline{y}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0015625 | 0,006250 | 2,755 | 4,043 | 0,136 | 0,253 | 0,398 | 1,288 | 362265,500 |
| | 0,003125 | 2,740 | 3,961 | 0,153 | 0,251 | 0,389 | 1,221 | 372862,100 |
| | 0,0015625 | 2,714 | 3,848 | 0,176 | 0,248 | 0,367 | 1,134 | 393288,900 |
| | 0,00078125 | 2,673 | 3,691 | 0,207 | 0,242 | 0,344 | 1,019 | 432025,200 |
| 0,00078125 | 0,006250 | 2,571 | 4,016 | 0,147 | 0,225 | 0,392 | 1,445 | 382372,300 |
| | 0,003125 | 2,559 | 3,936 | 0,162 | 0,223 | 0,383 | 1,377 | 392837,900 |
| | 0,0015625 | 2,539 | 3,824 | 0,185 | 0,221 | 0,362 | 1,285 | 413026,200 |
| | 0,00078125 | 2,506 | 3,671 | 0,216 | 0,216 | 0,340 | 1,165 | 451350,600 |
| 0,000390625 | 0,00625 | 2,336 | 3,981 | 0,160 | 0,191 | 0,385 | 1,646 | 417802,700 |
| | 0,003125 | 2,327 | 3,903 | 0,175 | 0,190 | 0,377 | 1,575 | 428090,400 |
| | 0,0015625 | 2,313 | 3,793 | 0,197 | 0,188 | 0,356 | 1,481 | 447955,000 |
| | 0,00078125 | 2,287 | 3,642 | 0,227 | 0,185 | 0,335 | 1,355 | 485698,200 |
| 18-этажное здание серии ИИС-04 | | | | | | | | |
| 0,00653000 | 0,002060 | 2,955 | 3,926 | 0,154 | 0,286 | 0,385 | 0,972 | 366699,800 |
| | 0,002160 | 2,957 | 3,934 | 0,152 | 0,286 | 0,387 | 0,977 | 365245,900 |
| | 0,002260 | 2,960 | 3,942 | 0,151 | 0,287 | 0,388 | 0,982 | 363916,600 |

## ПРИМЕР РАСЧЕТА

Определим наибольшее усилие, возникающее при сейсмических воздействиях силой 8 баллов в элементах продольной диафрагмы жесткости 12-этажного здания каркасно-панельной конструкции (рис. 3).

Здание прямоугольной формы в плане с сеткой колонн 6×6 м имеет в продольном направлении четыре одинаковые диафрагмы. Расчетные сейсмические нагрузки на одну диафрагму, приложенные в уровнях перекрытий равны:

$S_1 = 0{,}34$ тс; $S_4 = 3{,}2$ тс; $S_7 = 7{,}8$ тс; $S_{10} = 13{,}4$ тс;

$S_2 = 1{,}02$ тс; $S_5 = 4{,}6$ тс; $S_8 = 9{,}6$ тс; $S_{11} = 15{,}4$ тс;

$S_3 = 2$ тс; $S_6 = 6{,}2$ тс; $S_9 = 11{,}4$ тс; $S_{12} = 17{,}2$ тс.

Расчетная продольная сила в колонне 1-го этажа от вертикальных эксплуатационных нагрузок принята равной $N_к^{верт} = 390$ тс.

1. Определим по формуле (1) равномерно-распределенную нагрузку $q$ на диафрагму:

$$q = \frac{2 \cdot 2682{,}8}{39{,}6^2} = 3{,}42 \text{ тс/м}.$$

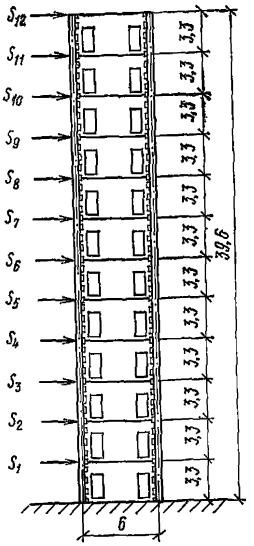



**Рис. 3. Общий вид рассчитываемой диафрагмы**

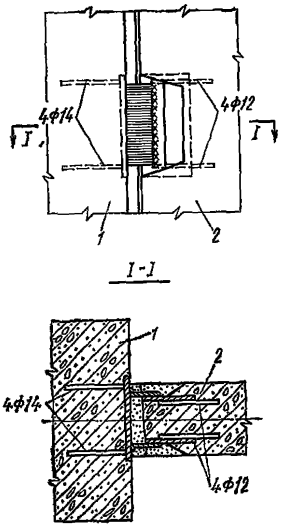



**Рис. 4. Стык колонны с панелью диафрагмы**

*1* — колонна; *2* — панель диафрагмы

2 Грузовые члены $K_1$, $K_2$, $K_3$ найдем по формуле (2):

$$K_1 = 3{,}42 \cdot 39{,}6 = 135{,}4 \text{ тс};$$

$$K_2 = 0{,}5 \cdot 3{,}42 \cdot 39{,}6^2 = 2681{,}6 \text{ тс} \cdot \text{м};$$

$$K_3 = \frac{2 \cdot 2682{,}8}{3{,}15 \cdot 10^6 \cdot 39{,}6^2} = 1{,}08 \cdot 10^{-6} \text{ м}.$$

3. Коэффициенты жесткости $\varepsilon_1$ и $\varepsilon_2$ определим по формулам (3), (4), (5) (рис. 4):

$$\lambda_1 = \frac{6}{1{,}4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 350\,000} + \frac{6}{1{,}2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 315\,000} = 0{,}175 \cdot 10^{-5} \text{ см/кгс};$$

$$\lambda_2 = \frac{(120 + 0{,}2 \cdot 98)^3}{3 \cdot 147 \cdot 10^9} \left[1 + \frac{9 \cdot 147 \cdot 10^9}{(120 \cdot 0{,}2 \cdot 98)^2 \cdot 3{,}15 \cdot 10^5 \cdot 14 \cdot 98}\right] =$$

$$= 7{,}138 \cdot 10^6 \text{ см/кгс};$$

$$\varepsilon_1 = \frac{1}{0{,}175 \cdot 10^5 \cdot 330} = 1731{,}6 \text{ кгс/см}^2;$$

$$\varepsilon_2 = \frac{1}{7{,}138 \cdot 10^6 \cdot 330} = 424 \text{ кгс/см}^2.$$

4. Отношения равны:

$$\frac{\varepsilon_1}{E_1} = \frac{1731{,}6}{3{,}5 \cdot 10^5} = 0{,}005; \quad \frac{\varepsilon_2}{E_2} = \frac{424}{3{,}15 \cdot 10^5} = 0{,}0013.$$

5. Значения единичных усилий примем по табл. 1 прил. 1:

$$\overline{N}_1 = 3{,}3; \quad \overline{N}_2 = 2{,}09; \quad \overline{M} = 0{,}0086;$$

$$P = 0{,}527; \quad \overline{Q} = 0{,}894.$$

6. Максимальную сжимающую $N_к^c$ силу в колонне определим по формуле (6):

$$N_к^c = 135{,}4 \cdot 3{,}3 = 446{,}8 \text{ тс}.$$

Найдем суммарную сжимающую силу, действующую на колонну в уровне 1-го этажа:

$$N = 446{,}8 + 390 = 836{,}8 \text{ тс}.$$

Полученное расчетное усилие в колонне превышает допустимое для колонны серии ИИС-04 с максимальной несущей способностью. Снижение нагрузки на колонны в ряде случаев может быть достигнуто увеличением числа диафрагм в здании. Однако это не всегда возможно исходя из архитектурно-планировочных решений. Рассмотрим вариант усиления конструкции диафрагмы путем непрерывного вертикального армирования краевых участков простенков. Данное конструктивное решение соответствует расчетной схеме 2.

Можно показать, что в данном примере усиление диафрагмы и увеличение ее боковой жесткости не повлияло на величины сейсмических сил, так как уменьшение периода свободных колебаний здания, подсчитанного с использованием формулы (12), не привело к увеличению коэффициента $\beta = 0{,}8$.

Определим усилия в элементах усиленной диафрагмы.

Сейсмические силы, грузовые члены и безразмерные коэффициенты, характеризующие податливости связей, принимаются как для типовой диафрагмы.

1 Значения единичных усилий найдем по табл. 3 прил. 2:

$$\overline{T}_1 = 2{,}135; \quad \overline{T}_2 = 2{,}794; \quad \overline{M} = 0{,}168; \quad \overline{P}_1 = 0{,}3;$$

$$\overline{P}_2 = 0{,}399; \quad \overline{P}_3 = 0{,}704; \quad \overline{y} = 114\,000.$$

2. Нормальная сила в колонне равна:

$$N_к^с = 135{,}4 \cdot 2{,}135 = 289{,}1 \text{ тс};$$

$$N = 289{,}1 + 390 = 679{,}1 \text{ тс } (< 836{,}8 \text{ тс}).$$

Такое значение продольной силы соответствует несущей способности типовых колонн серии ИИС-04.

3. Нормальная сила в крайнем простенке равна:

$$N_{пр} = 135{,}4 \cdot 0{,}704 = 97 \text{ тс}.$$

4. Изгибающий момент в среднем простенке равен:

$$M_{пр} = 2682 \cdot 0{,}168 = 450 \text{ тс} \cdot \text{м}.$$

5. Определим усилие в одном сварном соединении:

$$S_с = 135{,}4 \frac{0{,}3}{4} = 10{,}2 \text{ тс}.$$

6. Поперечная сила в перемычке равна:

$$Q_п = 135{,}4 \cdot 0{,}399 = 54{,}1 \text{ т}.$$

7. Величина прогиба верха диафрагмы от действия горизонтальных нагрузок равна:

$$y = 115\,000 \cdot 1{,}08 \cdot 10^{-6} = 0{,}124 \text{ м}.$$

*По этим усилиям производится проверка прочности элементов диафрагмы.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГИБОВ И УСИЛИЙ В ЭЛЕМЕНТАХ ДИАФРАГМЫ

### А. Для расчетной схемы 1

Рассмотрим напряженное состояние диафрагмы. Для этого вырежем двумя плоскими сечениями, параллельно основанию расчетный элемент диафрагмы $j$-го этажа. Здесь $j$ — номер этажа, считая от уровня верха диафрагмы. Схема усилий на расчетный элемент диафрагмы показана на рис. 5

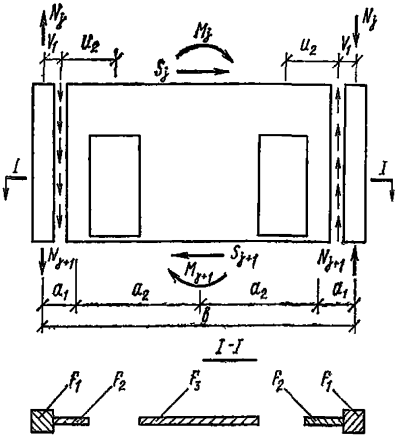



**Рис. 5. Схема усилий на расчетный элемент диафрагмы**

Запишем выражение для нормальной силы в колонне на уровне $j$-го этажа:

$$N_j = \frac{M_j}{2(a_1 + a_2)}, \tag{19}$$

где $M_j$ — изгибающий момент в $j$-м уровне.

Поперечная сила в перемычках определяется в виде разности нормальных сил в колонне на уровне $j$-го и $(j+1$-го) этажей

$$Q_{j\,\text{п}} = N_{j+1} - N_j = q\frac{h^2}{b}\left(j - \frac{1}{2}\right). \tag{20}$$

Поперечные силы в перемычках вызывают изгибающие моменты в крайних простенках диафрагмы, равные:

$$M_j = Q_{j\,\text{п}}\, u_2. \tag{21}$$

Допуская, что продольные силы, возникающие в горизонтальных сечениях диафрагмы при действии внешней нагрузки, воспринимаются только колоннами и крайними простенками, можно записать:

$$N_{j\,\text{пр}} = (N_{j+1} - N_j) + N_j\frac{F_2}{F_1 + F_2}. \tag{22}$$

Горизонтальные поперечные силы, воспринимаемые шпонкой, равны:

$$S_j = \frac{N_j\, 2(V_1 + a_2)}{h} = q\frac{2a_2}{b}h\left(j - \frac{1}{2}\right). \tag{23}$$

Горизонтальное перемещение верха диафрагмы, обусловленное изгибом ее как консольной балки, сдвигом среднего простенка и деформацией перемычек, будет равно

$$Y(0) = \frac{q\,H^4}{4\,E\,b^2\,F_{\text{ср}}} + \frac{\sum_{j=1}^{n} S_j}{G\,F_3}h + \frac{\sum_{j=1}^{n} Q_j}{a_2\,\varepsilon_2\,h}, \tag{24}$$

где

$$F_{\text{ср}} = \frac{F_1 + F_2}{2}. \tag{25}$$

Принимая $\frac{E}{G} = 2$ и обозначив $\frac{\varepsilon_2}{E} = \bar{\varepsilon}_2$, запишем:

$$\frac{E\,Y(0)}{q} = \frac{H^4}{4\,b^2\,F_{\text{ср}}} + \frac{2\sum_{j=1}^{n} S_j}{q\,F_3}h + \frac{\sum_{j=1}^{n} P_{j\,\text{п}}}{\bar{\varepsilon}_2\,q\,a_2}. \tag{26}$$

Так как

$$S_j = q\frac{2a_2}{b}h\left(j - \frac{1}{2}\right); \tag{27}$$

$$Q_{j\,\text{п}} = q\,\frac{h^2}{b}\left(j-\frac{1}{2}\right); \tag{28}$$

$$\sum_{j=1}^{n}\left(j-\frac{1}{2}\right)=\frac{n^2}{2}\,, \tag{29}$$

горизонтальное перемещение верха диафрагмы будет равно:

$$\frac{E\,Y(0)}{q}=\frac{H^4}{4\,b^2\,F_{\text{ср}}}+\frac{2\,a_2\,H^2}{b\,F_3}+\frac{H^2}{2\,b\,a_2\,\varepsilon_2}\,. \tag{30}$$

Выражения (20)—(30) были представлены в виде произведения грузовых членов и единичных усилий, вычисленных на ЭВМ для часто встречающихся случаев, и сведены в табл. 1 и 2.

### Б. Для расчетной схемы 2

В соответствии с принятой расчетной схемой диафрагмы, описанной в Общей части и представленной на рис. 2, запишем систему исходных дифференциальных уравнений в следующем виде:

$$\left.\begin{aligned} Y''\,\Sigma E\,I &= \frac{q\,x^2}{2}-2\,[T_1(x)\,a_1+T_2(x)\,a_2];\\ \frac{T_1''}{\varepsilon_1} &= T_1\left(\frac{1}{E\,F_1}+\frac{1}{E\,F_2}\right)-T_2\,\frac{1}{E\,F_2}-Y''\,a_1;\\ \frac{T_2''}{\varepsilon_2} &= \frac{T_2-T_1}{E\,F_2}-Y''\,a_2 \end{aligned}\right\} \tag{31}$$

или, исключая $Y''$, получим

$$\left.\begin{aligned} \delta_{11}T_1+\delta_{12}T_2 &= \frac{E\,H^2}{\varepsilon_1}\,T_1''+q\,H\,\frac{a_1\,H}{2\,\Sigma I}\,x^2;\\ \delta_{12}T_1+\delta_{22}T_2 &= \frac{E\,H^2}{\varepsilon_2}\,T_2''+q\,H\,\frac{a_2\,H}{2\,\Sigma I}\,x^2, \end{aligned}\right\} \tag{32}$$

где

$$\delta_{11}=H^2\left(\frac{1}{F_1}+\frac{1}{F_2}+\frac{2\,a_1^2}{\Sigma I}\right);\quad \delta_{22}=H^2\left(\frac{1}{F_2}+\frac{2\,a_2^2}{\Sigma I}\right);$$

$$\delta_{12}=H^2\left(-\frac{1}{F_2}+\frac{2\,a_1\,a_2}{\Sigma I}\right). \tag{33}$$

Решение системы (32) с граничными условиями

$$T_1(0)=T_2(0)=0;\ \text{и}\ T_1'(H)=T_2'(H)=0$$

будет иметь вид:

$$T_1 = q\,H\left\{\alpha_1\,\xi^2 + \beta_1 + [C_1\,\mathrm{ch}\,(\lambda_1\,\xi) + F_1\,\mathrm{sh}\,(\lambda_1\,\xi)]\,\sqrt{\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}} + \right.$$

$$\left. + [C_2\,\mathrm{ch}\,(\lambda_2\,\xi) + F_2\,\mathrm{sh}\,(\lambda_2\,\xi)]\,\sqrt{\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}\right\}; \qquad (34)$$

$$T_2 = q\,H\,\{\alpha_2\,\xi^2 + \beta_2 + [C_1\,\mathrm{ch}\,(\lambda_1\,\xi) + F_1\,\mathrm{sh}\,(\lambda_1\,\xi)]\,D_1 + \\ + [C_2\,\mathrm{ch}\,(\lambda_2\,\xi) + F_2\,\mathrm{sh}\,(\lambda_2\,\xi)]\,D_2\}, \qquad (35)$$

где $\xi = \dfrac{x}{h}$;

$$\lambda_j = \sqrt{\sqrt{\frac{\varepsilon_1}{E}\,\frac{\varepsilon_2}{E}}\,\mu_j} \quad (j = 1, 2). \qquad (36)$$

$\mu_1$ и $\mu_2$ определяются из уравнения:

$$\begin{vmatrix} \delta_{11} - \sqrt{\dfrac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}}\,\mu & \delta_{12} \\ \delta_{12} & \delta_{22} = \sqrt{\dfrac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}\,\mu \end{vmatrix} = 0; \qquad (37)$$

$$D_j = \frac{\mu_j - \delta_{11}\sqrt{\dfrac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}}{\delta_{12}} \quad (j = 1, 2); \qquad (38)$$

$$F_1 = \frac{G_1}{\lambda_1\,\mathrm{ch}\,\lambda_1} - C_1\,\mathrm{th}\,\lambda_1; \qquad (39)$$

$$F_2 = \frac{G_2}{\lambda_2\,\mathrm{ch}\,\lambda_2} - C_2\,\mathrm{th}\,\lambda_2. \qquad (40)$$

Значения величин $\alpha_1$; $\alpha_2$; $\beta_1$; $\beta_2$; $G_1$; $G_2$; $C_1$; $C_2$ определяются из следующих систем уравнений:

$$\left.\begin{aligned} \delta_{11}\,\alpha_1 + \delta_{12}\,\alpha_2 &= \frac{a_1\,H^3}{2\,\Sigma I}; \\ \delta_{12}\,\alpha_1 + \delta_{22}\,\alpha_2 &= \frac{a_2\,H^3}{2\,\Sigma I}; \end{aligned}\right\} \qquad (41)$$

$$\left.\begin{aligned} \delta_{11}\,\beta_1 + \delta_{12}\,\beta_2 &= \frac{2\,E}{\varepsilon_1}\,\alpha_1, \\ \delta_{12}\,\beta_1 + \delta_{22}\,\beta_2 &= \frac{2\,E}{\varepsilon_2}\,\alpha_2; \end{aligned}\right\} \qquad (42)$$

$$\left.\begin{aligned} G_1 + G_2 &= -2\sqrt{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}}\,\alpha_1, \\ G_1 D_1 + G_2 D_2 &= -2\,\alpha_2; \end{aligned}\right\} \tag{43}$$

$$\left.\begin{aligned} C_1 + C_2 &= -\sqrt{\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_1}}\,\beta_1; \\ C_1 D_1 + C_2 D_2 &= -\beta_2. \end{aligned}\right\} \tag{44}$$

Выражения в фигурных скобках уравнений (34) и (35) обозначим через $\overline{T}_1$ и $\overline{T}_2$, получим:

$$T_1 = q\,H\,\overline{T}_1; \quad T_2 = q\,H\,\overline{T}_2. \tag{45}$$

Изгибающий момент в простенках диафрагмы будет равен:

$$M = Y''\Sigma E I = \frac{q x^2}{2} - 2\,q\,H\,(\overline{T}_1 a_1 + \overline{T}_2 a_2) = \frac{q H^2}{2}\left[\xi^2 - \right.$$

$$\left. - 4\left(\overline{T}_1 \frac{a_1}{H} + \overline{T}_2 \frac{a_2}{H}\right)\right]. \tag{46}$$

Обозначив в уравнении (37) выражение в квадратных скобках через $M$, получим

$$M = \frac{q H^2}{2}\overline{M}. \tag{47}$$

В выражениях (45)—(47) значения коэффициентов $\overline{T}_1$, $\overline{T}_2$, $\overline{M}$ были вычислены на ЭВМ для часто встречающихся случаев и сведены в табл. 3 и 4.

## СОДЕРЖАНИЕ


Стр.

Введение . . . . . 3

1. Общие положения . . . . . 4

2. Определение усилий в элементах диафрагмы типовой конструкции серии ИИС-04, не имеющей непрерывного вертикального армирования . . . . . 5

3. Определение усилий в элементах диафрагмы усиленной типовой конструкции, имеющей непрерывное вертикальное армирование . . . . . 7

*Приложение 1.* Единичные величины усилий и прогибов в элементах диафрагмы типовой конструкции, не имеющей непрерывного вертикального армирования . . . . . 9

*Приложение 2.* Единичные величины усилий и прогибов в элементах диафрагмы усиленной типовой конструкции, имеющей непрерывное вертикальное армирование . . . . . 13

*Приложение 3.* Пример расчета . . . . . 31

*Приложение 4.* Определение прогибов и усилий в элементах диафрагмы . . . . . 33

ЦНИИЭП лечебно-курортных зданий Госгражданстроя
при Госстрое СССР

**Рекомендации
по расчету сборных железобетонных
диафрагм жесткости для каркасно-панельных зданий**

*Редакция инструктивно-нормативной литературы*
Зав. редакцией *Г. А. Жигачева*
Редактор *Л. Т. Калачева*
Мл. редактор *Л. М. Климова*
Технический редактор *Ю. Л. Циханкова*
Корректоры *О. В. Стигнеева, Н. О. Родионова*

Сдано в набор 2/XII 1977 г. Подписано к печати 21/II 1978 г.
Т-05620 Формат 84×108¹/₃₂ Бумага тип. № 3
2,1 усл. печ. л. (уч.-изд. 2,12 л.)
Тираж 20 000 экз. Изд. № XII—7372 Зак. № 700 Цена 10 коп.

*Стройиздат*
*103006, Москва, Каляевская, 23а*

*Подольский филиал ПО «Периодика» Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Подольск, ул. Кирова, 25*

gost.e-ecolog.ru