

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
/ ГОССТРОЙ СССР /

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ  
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

ИИС 20-6

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ

С СЕТКОЙ КОЛОНН  $6 \times 6$  М И  $9 \times 6$  М

ИЗ ТИПОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
СЕРИИ ИИС 22, ИИС 23, ИИС 24, ИИС 24 И ИИС 29

/ РАСЧЕТНАЯ СЕЙСМИЧНОСТЬ 7, 8 И 9 БАЛЛОВ /

УСИЛИЯ В СТЕРЖНЯХ ПОПЕРЕЧНЫХ И ПРОДОЛЬНЫХ РАМ ОТ ЕДИНИЧНЫХ НАГРУЗОК  
И УСИЛИЯ В СТЕРЖНЯХ ПОПЕРЕЧНЫХ РАМ ОТ ПОСТОЯННЫХ НАГРУЗОК



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА  
/ ГОССТРОЙ СССР /

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ  
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

ИИС 20-6

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ  
С СЕТКОЙ КОЛОНН  $6 \times 6$  М И  $9 \times 6$  М  
ИЗ ТИПОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
СЕРИИ ИИС22, ИИС23, ИИС24, ИИС24 И ИИС29  
/ РАСЧЕТНАЯ СЕЙСМИЧНОСТЬ 7, 8 И 9 БАЛЛОВ /

УСИЛИЯ В СТЕРЖНЯХ ПОПЕРЕЧНЫХ И ПРОДОЛЬНЫХ РАМ ОТ ЕДИНИЧНЫХ НАГРУЗОК  
И УСИЛИЯ В СТЕРЖНЯХ ПОПЕРЕЧНЫХ РАМ ОТ ПОСТОЯННЫХ НАГРУЗОК

СОСТАВЛЕНЫ  
ЦНИИПРОМЗДАНИЙ  
по расчетам института ГИПРОТИС

ОДОБРЕНЫ  
отделом типового проектирования и организации  
Проектно-изыскательских работ Госстроя СССР  
Письмо от 4 октября 1971г. № 2/3-462

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ  
МОСКВА

И.А. инженер	Сергеев	И.А. инженер	Григорьев
Гл. конструктор	Васильев	Гл. инж. проекта	Гин
рук. отдела	Вязмитин	нач. отдела	Эмберсмант
Дл. инж. проекта	Старцев	рук. бригады	Яграмович

## Содержание

	стр	лист		стр.	лист
1. Пояснительная записка	3-6			41	24
2. Пример расчета четырехэтажного здания	7-17		рама Б2-3-30 (60)	42	25
Составление задания для расчета на ЭВМ	7-10		рама Б2-4-30 (60) I	43	26
Динамический расчет каркаса здания в поперечном направлении применительно к ручному счету	10-14		рама Б2-4-30 (60) II	44	27
Динамический расчет каркаса здания в продольном направлении	15-17		рама Б2-5-30 (60)	45-46	28-29
3. Усилия в стержнях поперечных рам от единичных нагрузок:			рама Б2-3-30 (72, 60)	47	30
рама Р2-6-3 (36) I	18	1	рама Б2-4-30 (72, 60)	48	31
рама Р3-6-3 (36) I	19	2	рама Б2-5-30 (72, 60)	49-50	32-33
рама Р4-6-3 (36) I	20-21	3-4	5. Таблицы смещений ярусов поперечных рам от горизонтальных сил	51	34
рама Р5-6-3 (36) I	22-24	5-7	Таблицы смещений ярусов продольных рам от горизонтальных сил	52	35
4. Усилия в стержнях продольных рам от единичных горизонтальных сил:			6. Усилия в стержнях поперечных рам от постоянной нагрузки для сетки колонн 6х6 м:		
рама Б2-3-30 (36)	25	8	таблица 1, 2	53	36
рама Б2-3-30 (36) I	26	9	таблица 3, 4	54	37
рама Б2-4-30 (36)	27	10	таблица 5	55	38
рама Б2-4-30 (36) I	28	11	таблица 6	56	39
рама Б2-5-30 (36)	29-30	12-13	таблица 7	57	40
рама Б2-3-30 (48)	31	14	Усилия в стержнях поперечных рам от постоянной нагрузки для сетки колонн 9х6 м:		
рама Б2-3-30 (48) I	32	15	таблица 1	58	41
рама Б2-4-30 (48)	33	16	таблица 2	59	42
рама Б2-5-30 (48)	34-35	17-18	таблица 3	60	43
рама Б2-3-30 (60; 48)	36	19	таблица 4	61	44
рама Б2-3-30 (60; 48) I	37	20	7. Программы для расчета каркасов многоэтажных зданий на ЭВМ	62	45
рама Б2-4-30 (60; 48)	38	21			
рама Б2-5-30 (60; 48)	39-40	22-23			



Введение

Работа содержит материал для проектирования многоэтажных промышленных зданий, возводимых в сейсмических районах и выполняемых в типовых конструкциях серий УСС22-1, УСС22-2, УСС22-3, УСС23-1, УСС23-2, УСС23-3, УСС23-4, УСС24-1, УСС24-2, УСС29-1, УСС29-3, утвержденных распоряжением Госстроя СССР от 30 июня 1969 г. и конструкциях серий УУ24-1, УУ24-2, утвержденных распоряжением Госстроя СССР от 151 от 29 августа 1964 г.

Материал предназначен для выполнения статического и динамического расчета поперечных и продольных рам каркасов зданий с сетками колонн  $6 \times 6$  м и  $9 \times 6$  м, запроектированных в соответствии с унифицированными габаритными схемами, с различными вариантами комбинаций нагрузок, которые не предусмотрены маркировочными схемами серии УСС20 и для подбора конструкций каркаса здания по усилиям определенным расчетом.

Работа состоит из двух альбомов:

1. УСС20-5 "Материалы для проектирования зданий с сеткой колонн  $6 \times 6$  м и  $9 \times 6$  м из типовых железобетонных конструкций серии УСС22, УСС23, УУ24, УСС24 и УСС29 / расчетная сейсмичность 7,8 и 9 баллов / Характеристики марок конструкций для расчета по несущей способности, по деформациям и по раскрытию трещин"
2. УСС20-6 "Материалы для проектирования зданий с сеткой колонн  $6 \times 6$  м и  $9 \times 6$  м из типовых железобетонных конструкций серий УСС22, УСС23, УУ24, УСС24, УСС29 / расчетная сейсмичность 7,8 и 9 баллов / Усилия в стержнях поперечных и продольных рам от единичных нагрузок и усилия в стержнях поперечных рам от постоянных нагрузок."

В альбоме УСС20-5 помещены материалы, предназначенные для использования при разработке индивидуальных проектов многоэтажных производственных зданий, отличающихся нагрузками или габаритными схемами от принятых в сериях УСС20-1, УСС20-2, УСС20-3 и УСС20-4, на для которых могут быть использованы элементы типовых железобетонных конструкций серии УСС20.

Соответствующие марки типовых железобетонных колонн серии УСС22 и ригелей серии УСС23 подбираются по расчетным усилиям, полученным в результате расчета элементов рам на основное, дополнительное и особое сочетания нагрузок. Подбор марок ригелей и колонн на усилия от основного и дополнительного сочетания нагрузок производится по характеристикам изделий, помещенным в альбомы серий УУ20-5 и УСС20-5.

Подбор марок ригелей колонн на усилия от особого сочетания нагрузок производится также по характеристикам изделий, помещенным в альбомы

серий УУ20-5 и УСС20-5, на с учетом коэффициентов условия работы для железобетонных конструкций и сварных соединений, согласно пункта 2,13 СНиП II-A.12-69. В альбоме помещены характеристики для расчета по несущей способности, деформациям, раскрытию трещин только для тех марок конструкций серий УСС22 и УСС23, которые отличаются по армированию от конструкций серий УУ22 и УУ23.

Для этих марок конструкций даны следующие материалы:

- графики несущей способности внецентренно сжатых колонн;
- графики несущей способности сечений колонн на косое внецентренное сжатие;
- значения предельных усилий по прочности, деформациям и величине раскрытия трещин для ригелей пролетом  $6 \times 9$  м;

Для мономитных продольных ригелей даны огибающие эпюры изгибающих моментов и эпюры материалов.

Марки плит междуэтажных перекрытий и покрытий назначаются в соответствии с характеристиками плит и данными по определению эквивалентных нагрузок на них от технологического оборудования, приведенными в альбоме УУ20-5. Для плит применяемых в условиях 9<sup>го</sup> балльной сейсмичности должна учитываться их модификация, приведенная в альбоме серий УСС24-1 и УСС24-2.

В альбоме УСС20-6 помещены материалы, предназначенные для использования при статическом и динамическом расчете многоэтажных зданий, схемы которых отвечают габаритным схемам, принятым в серии УСС20, но нагрузки на перекрытия отличаются от принятых при расчете типовых конструкций.

В альбоме помещены таблицы с усилиями в элементах каркаса, кроме того приводится пример выдачи задания на динамический расчет рамы с использованием ЭВМ и пример расчета каркаса здания на усилия от сейсмического воздействия применительно к ручному счету с использованием материалов альбома УСС20-6.

В альбоме УСС20-6 даны следующие материалы:

- для трехэтажных поперечных рам с высотами этажей  $3,6$  м с сечением колонн  $40 \times 60$  см в первых двух этажах, схемы которых отсутствуют в составе альбома УУ20-5; приведены таблицы усилий в стержнях от единичных моментов и от единичных горизонтальных сил;
- для всех схем продольных рам приводятся усилия в элементах от единичных горизонтальных сил, приложенных попарно.

Шифр  
УИС20-6  
Марка-лист  
ИВ.ИВ

Длина блока принята равной 30 м;  
 - таблицы величин смещений поперечных и продольных рам от единичных сил, приложенных в уровне каждого яруса /матрица перемещений/; Кроме того, для всех схем поперечных рам с пролетами 6 м и 9 м приводятся значения величин усилий в элементах от постоянной нагрузки /собственный вес конструкций каркаса, стен, вес пола и перегородок/.  
 При подборе марок типовых конструкций серии УИС20 для зданий, возводимых в сейсмических районах, кроме материала, помещенного в альбомах УИС20-5 и УИС20-6, используется также материал альбомов УИ20-5 и УИ20-6.

1. Указания к таблицам

1. Усилия в стержнях поперечных рам от единичных нагрузок

В работе приведены значения усилий в стержнях поперечных рам от единичных моментов, приложенных к узлам рам, а также от единичных горизонтальных сил, приложенных в каждом этаже на уровне центра тяжести сечения ригелей для следующих схем рам, не вошедших в состав альбома УИ20-6: Р2-6-3(36)I, Р3-6-3(36)I, Р4-6-3(36)I и Р5-6-3(36)I, имеющих в первых двух этажах стойки сечением 40x60 см.<sup>1)</sup>  
 Усилия в стержнях рам от единичных нагрузок приведены в табличной форме раздельно для ригелей и стоек. Для стоек рам, кроме значений изгибающих моментов, вычислены также значения нормальных сил.  
 В таблицах с левой стороны в крайней вертикальной графе указаны номера узлов рам к которым приложены в качестве внешней нагрузки единичные моменты, или номера ярусов в которых приложены в качестве внешней нагрузки единичные горизонтальные силы (нумерация ярусов принята сверху вниз).  
 В каждой горизонтальной строке таблиц даны значения усилий по концам всех стержней рамы от единичного нагружения, в каждой вертикальной графе даны значения усилий на одном рассматриваемом конце стержня от каждого единичного нагружения.  
 При расчете направление узловых единичных моментов принято по часовой стрелке, что соответствует знаку „+“, а направление горизонтальных сил принята слева направо. Величина единичных моментов и горизонтальных сил для удобства расчета принята равной 1000. При расчете принята следующее правило знаков: изгибающие моменты, вращающие узел по часовой стрелке имеют знак „+“, а вращающие узел против часовой стрелки - знак „-“; нормальные силы, имеющие знак „+“ направлены сверху вниз (сжатие).  
 Порядок выполнения статического расчета поперечных рам на вертикальную нагрузку и горизонтальные сосредоточенные силы (определение величин изгибающих моментов по концам стержней рам и нормальных сил в стойках) приведен в пояснительной записке альбома УИ20-6. В этом же альбоме помещен пример статического расчета поперечной рамы на заданные вертикальные и горизонтальные (ветровые) нагрузки, выполненный в табличной форме.

<sup>1)</sup> Первая цифра после буквы „Р“ в шифре схемы обозначает количество пролетов в раме, вторая - величину пролетов (6 м), третья число этажей в раме. В скобках указана высота этажей в м, а римская цифра „I“ отвечает сметам с колоннами сечением 40x60 см в нижних двух этажах.

2. Усилия в стержнях продольных рам от единичных горизонтальных сил

Материал, содержащийся в этом разделе альбома, используется при определении усилий в элементах рам от горизонтальных сейсмических сил, полученных в результате динамического расчета, или от сосредоточенных в уровне перекрытий ветровых нагрузок для блока здания длиной 30 м.  
 Блок здания, представляющий собой пространственную раму, при расчете в продольном направлении принят в виде плоской рамы с суммарной жесткостью стоек поперечной рамы в продольном направлении и ригелями бесконечной жесткости. Шифр маркировки этой плоской рамы состоит из трех частей: в первой части после буквенного обозначения цифра 2 указывает на условно принятое количество пролетов в поперечной раме, равное двум (независимо от величины пролета), цифра второй части указывает на количество этажей в здании, в третьей части указана длина блока (30 метров) и в скобках высота этажа в м.  
 Жесткость отдельных стоек в поперечной раме в каждом этаже одинакова, ригель продольной рамы принят бесконечно жестким, поэтому независимо от количества пролетов в поперечной раме и от величины пролета (6 м или 9 м) распределения усилий между элементами от единичных горизонтальных сил, приведенные в таблицах альбома для продольных рам, будут действительны. При расчете длина продольных рам принята равной 30 метрам (5 пролетов по 6 м). Для определения усилий в стержнях продольных рам от сейсмических сил при другой их длине (больше или меньше 30 м) табличные значения усилий следует умножить на коэффициент  $\frac{6}{L} \cdot \frac{L}{L+30}$ , где L - число пролетов в рассматриваемой продольной раме. Например для блока длиной 54 м, который имеет 9 пролетов по 6 м, коэффициент будет равен  $\frac{6}{54} \cdot \frac{54}{54+30} = 1,08$ ; для блока длиной 18 м -  $\frac{6}{18} \cdot \frac{18}{18+30} = 0,9$ . Исключения составляют двухпролетная и однопролетная продольные рамы, которые должны быть рассчитаны самостоятельно.  
 Усилия в элементах рам от ветровых нагрузок, сосредоточенных в уровне ярусов, будут меняться прямо пропорционально числу стоек в продольной раме и коэффициент изменения усилий указанных в таблицах для блока длиной 30 м, равен  $\frac{L}{30}$ , где L - число стоек в блоке длиной 30 м, т.ч. число стоек в рассматриваемой раме.  
 Значения изгибающих моментов по концам стержней продольных рам от горизонтальной сосредоточенной нагрузки S и W, приложенной к одному из ярусов рам в уровне центра тяжести сечения продольного ригеля вычисляются по формуле:

$$M_{LK}^n = \frac{\pm M_K \cdot P_n}{1000} \quad (1)$$

Сервис  
 Проект  
 Инженер  
 Проверка  
 Дата  
 Подпись  
 М.С.

Шифр  
ИУСГО-6  
Горко-Липо  
И.Н.И.В.

где:

- $M_{Lk}^n$  - момент (в т.м.) на конце  $i$ - стержня  $i$ -к от горизонтальной нагрузки, приложенной в ярусе  $n$ .
- $M_{Lk}^1$  - момент на конце  $i$ - стержня  $i$ -к от единичной горизонтальной силы, приложенной в ярусе  $n$ , принимается по таблицам усилий для продольных рам, помещенным в альбоме.
- $P_n$  - заданная горизонтальная нагрузка, приложенная в ярусе  $n$  в тоннах

Значения нормальных сил в стойках продольной рамы от горизонтальной сосредоточенной нагрузки, приложенной к одному из ярусов рамы в уровне центра тяжести сечения продольного ригеля вычисляются по формуле:

$$N_{Lk}^n = \frac{\pm M_{Lk}^n \cdot P_n}{1000} \quad (2)$$

- где:  $N_{Lk}^n$  - нормальная сила в стойке  $i$ -к от горизонтальной нагрузки, приложенной в ярусе  $n$  (в тоннах)
- $P_n$  - нормальная сила в стойке  $i$ -к от единичной горизонтальной силы, приложенной в ярусе  $n$ , принимается по таблицам альбоме.

В формулах для  $M$  и  $N$  знак усилий от единичных нагрузок ( $M_{Lk}^1, N_{Lk}^1$ ) принимается по таблицам альбоме в которых он соответствует направлению горизонтальной силы  $P$  слева направо.

### 3. Смещения ярусов поперечных и продольных рам от единичных нагрузок

Таблицы этого раздела содержат матрицы перемещений ярусов поперечных и продольных рам каркасов от единичных сил, приложенных поярусно в уровне центра тяжести сечений поперечного или продольного ригеля. Матрицы единичных перемещений рам предназначены для определения сейсмических сил при динамическом расчете применительно к ручному счету и для определения величины антисейсмического шва.

Нумерация ярусов в рамах принята сверху вниз. В таблицах приведены величины смещений ярусов в см. от поярусного приложения силы равной 1т.

Например для 3х этажной рамы:  $b_{11}$  - смещение первого (верхнего) яруса от силы  $P_1 = 1т$  приложенной в этом же ярусе;  $b_{12}$  - смещение первого же яруса от силы  $P_2 = 1т$ , приложенной во втором (сверху) ярусе рамы;  $b_{13}$  - смещение первого яруса рамы от действия силы  $P_3 = 1т$ , приложенной в третьем (нижнем) ярусе.

Продольная плоская рама принятая при расчете состоит из ригеля бесконечной жесткости и стоек, жесткость каждой из которых равна сумме жесткостей стоек поперечной рамы, расположенной в плоскости данной стойки. Длина продольной рамы принята равной 30м, а поперечная рама - двухпролетная (каждая стойка продольной рамы включает в себя 3 стойки поперечной рамы). Момент инерции указанной стойки равен  $J_k = 3 \frac{H^3}{12}$ . Если в поперечной раме блока больше трех стоек, то значения перемещений, помещенные в таблицах, необходимо умножить на коэффициент  $\frac{1}{n}$ , где  $n$  - число стоек в поперечной раме. При длине блока больше или меньше 30м единичные смещения ярусов рам умножаются на коэффициент  $\frac{L}{30}$ , где  $L$  - число стоек в рассматриваемой раме.

Для определения величины антисейсмического шва между блоками зданий пользуются рекомендациями приведенными в альбомах. Указаний по проектированию конструкций "серии ИУСГО Ширина антисейсмического шва в покрытии и перекрытии должна быть не менее величины  $a$  и не менее 10см

$$a = \Delta_1 + \Delta_2 + 2см \quad (3)$$

где:  $\Delta_1$  и  $\Delta_2$  - максимальные смещения двух смежных каркасов здания, разделенных антисейсмическим швом, при действии расчетных горизонтальных нагрузок (вычисляются по формуле 4) величина  $a$  принимается кратной 5см.

Деформация каркаса многоэтажного здания на уровне какого-либо перекрытия или покрытия от действия расчетных сейсмических сил определяется по формуле:

$$\Delta_k = \sqrt{\Delta_{max}^2 + 0,5 \Delta_{Lk}^2} \quad (4)$$

где:  $\Delta_{max}$  и  $\Delta_{Lk}$  - наибольшее и прочие значения перемещений рассматриваемого перекрытия или покрытия из вычисленных для трех первых форм колебаний каркаса.

$\Delta_{Lk}$  определяются перемножением величин сейсмических сил, полученных для каждой формы колебаний из динамического расчета рамы, на табличные значения единичных перемещений для рассматриваемого яруса (см. пример расчета)

Вид от -  
И.Н.И.В.  
И.Н.И.В.

ЦНИИПРОЕКТАНИИ  
Москва

Шифр  
УСГ20-6  
Тарка-Лиг  
Инв. №

#### 4. Усилия в рамах от постоянной нагрузки

В таблицах помещены величины моментов в ригелях и стойках и нормальные силы в стойках рабовых поперечных рам от постоянной нагрузки.

Вертикальные нагрузки на покрытие и междуэтажные перекрытия отнесенные к постоянным, приняты по таблице 1, Указаной по проектированию рабочих чертежей конструкции" серии УСГ20.

Усилия в элементах рабовых поперечных рам определены от следующих расчетных нагрузок

собственный вес конструкций покрытия и перекрытий - 495 кг/м<sup>2</sup>

собственный вес пола и перегородок - 275 кг/м<sup>2</sup>

собственный вес конструкции кровли (ковер, утеплитель, выравнивающий слой стяжка и пр.) принят по максимальному значению нагрузки.

приведенной в таблице 1, Указаной " УСГ20 - 355 кг/м<sup>2</sup>.

Стеновое ограждение с ленточным остеклением Вес 1 м<sup>2</sup> панелей 360 кг при высоте панелей в уровне покрытия 1,2 м и в уровне перекрытий 1,8 м, Вес 1 м<sup>2</sup> остекления - 55 кг.

В состав нагрузок от собственного веса включена нагрузка от снега, равномерно распределенная по покрытию на всю длину поперечной рамы. Влияние снеговой нагрузки на величину моментов сказывается только для элементов верхнего этажа.

Нагрузка от снега принята для IV снегового района - 210 кг/м<sup>2</sup>

Материал, помещенный в таблицах усилий в элементах поперечных рам от постоянных нагрузок, существенно сокращает время определения суммарных расчетных усилий в сечениях элементов от действия всех видов нагрузок при их различных сочетаниях. В таблицах приведены усилия от постоянных нагрузок действующие по осям рам.

Принятое правило знаков: момент, поворачивающий стержень по часовой стрелке относительно узла, к которому примыкает рассматриваемый стержень, считается положительным; против часовой стрелки - отрицательным. Нормальные силы в стойках - сжимающие

Усилия от постоянных нагрузок в элементах торцевых рам и рам у антисейсмического шва могут быть определены умножением соответствующих усилий рядовых рам на коэффициент 0,6 (вес торцевой стены учитывается отдельно).

#### II. Указания по расчету и пример расчета

Конструкции зданий, возводимых в районах с расчетной сейсмичностью 7,8 и 9 баллов, должны удовлетворять расчетам на основное, дополнительное и особое сочетания нагрузок. В особое сочетание входят расчетные величины постоянных, временных длительных и кратковременных (кроме ветровой) нагрузок и сейсмических воздействий.

Классификация нагрузок и значения коэффициентов перегрузки принимаются в соответствии с главой СНиП II-A11-62. При расчете на особое сочетание нагрузок и при определении величин сейсмических сил в соответствии с главой СНиП II-A12-69 вводятся коэффициенты сочетания к величинам расчетных нагрузок:

- для постоянных нагрузок - 0,9
- для временных длительных нагрузок - 0,8
- для кратковременных нагрузок на перекрытия и снеговых нагрузок - 0,5

Расчет рамных систем на горизонтальные колебания, определение эквивалентных сил вызывающих усилия в элементах каркаса при статическом их приложении, аналогичные усилия при динамическом воздействии - процесс достаточно трудоемкий. В настоящее время создано довольно много специальных программ для расчета рамных систем на статические нагрузки и динамические воздействия с помощью электронных вычислительных машин (ЭВМ).

В данном разделе в составе числового примера помещен пример составления задания на расчет рамы с помощью ЭВМ по любой программе, приводится перечень необходимых сведений указываемых в задании. Кроме того, помещен список наиболее известных и квалифицированно составленных программ для расчета рамных систем на статические нагрузки и динамические воздействия с помощью ЭВМ с описанием возможностей каждой из них (ст. лист 46).

Для случаев, когда не предоставляется возможным использовать ЭВМ, приводится пример расчета блока каркаса здания на сейсмические воздействия применительно к ручному счету.

Сейсмические силы определяются по формуле приведенной в СНиП II-A12-69

$$S_{i,k} = a_k K_c \beta_i Z_{i,k}$$

Каркасы многоэтажных зданий приводятся к определенной расчетной схеме. В качестве расчетной схемы выбирается эквивалентная плоская рама с сосредоточенными массами в уровне ярусов, при этом массы вертикальных элементов в пределах этажа распределяются поровну между верхним и нижним перекрытиями. Жесткости стоек суммируются попарно. Динамическая расчетная схема каркаса приводится к условному кольцевому гибкому стержню, имеющему в любом сечении жесткость равную суммарной жесткости элементов здания в том же сечении, и несущему сосредоточенные нагрузки - точечные массы, к которым сведения фактически приложены к зданию нагрузки. Каждая точечная масса системы перемещается в горизонтальном направлении; соответственно количеству точечных масс система имеет такое же количество степеней свободы.

Выданы  
Взамыш  
Старшеб  
Рук. Отк.  
Л. Анж. пр.  
ЦНИИПромзданий  
Москва

Пример расчёта

В примере принята четырёхэтажное здание с размерами в плане 18 x 30 м с каркасом по унифицированной схеме из конструкций серии ЦС 20: монтажная схема поперечных рам - РЗ-6-4 (18), продольных рам - БЗ-4-30 (48).

Высота каждого из четырёх этажей 4,8 м. Стены навесные панельные с ленточным остеклением по периметру здания в пределах каждого этажа. Нормативная временная длительная нагрузка на перекрытиях над первым и над вторым этажами 1950 кг/м², на перекрытиях над вторым этажом - 1230 кг/м² (нагрузки выбраны приближенно).

Здание возводится в районе с расчетной сейсмичностью 8 баллов и четвертом ветровом районе, нормативная снеговая нагрузка - 150 кг/м².

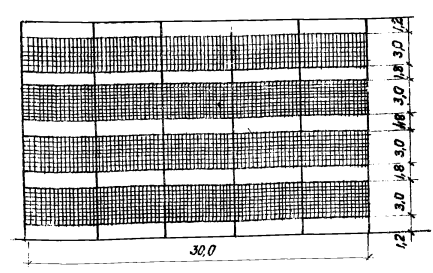
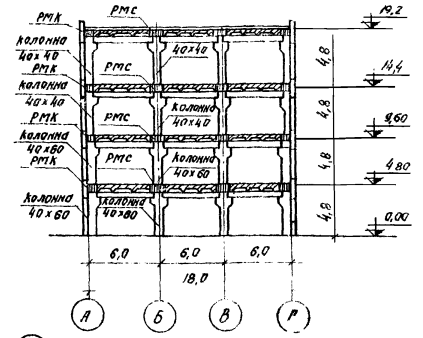
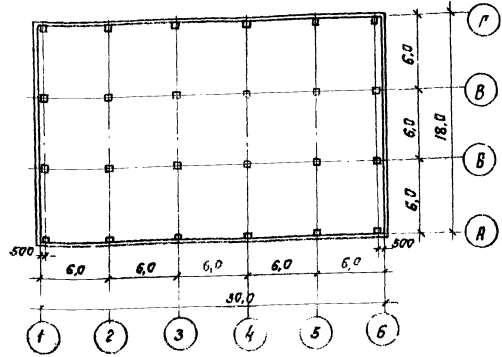


Схема продольного фасада



Перечный разрез здания



План

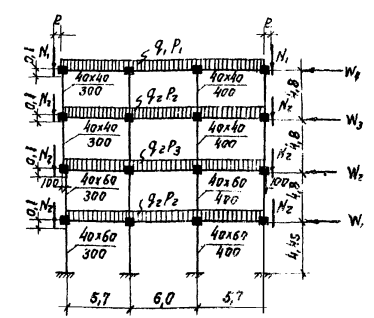


Схема поперечной рамы и ее загрузки в знаменателе под размерами сечений колонн указана марка бетона

Характеристики свободных колебаний находятся из системы динамических уравнений

$$\begin{cases} (m_1 \delta_1 - P_1^2) X_1 + m_2 \delta_{12} P_2^2 X_2 + \dots + m_n \delta_{1n} P_n^2 X_n = 0 \\ m_2 \delta_{21} P_1^2 X_1 + (m_2 \delta_{22} - P_2^2) X_2 + \dots + m_n \delta_{2n} P_n^2 X_n = 0 \\ \dots \\ m_n \delta_{n1} P_1^2 X_1 + m_2 \delta_{n2} P_2^2 X_2 + \dots + (m_n \delta_{nn} - P_n^2) X_n = 0 \end{cases} \quad (5)$$

где

$n$  - число колеблющихся масс рамы (число этажей)  
 $m_i$  - масса вызывающая инерционную силу  $i$ -го яруса рамы.  
 $\delta_{ik}$  - смещение  $i$ -го яруса от единичной силы  $P=i$ , приложенной в  $k$ -том ярусе (принимается по таблицам на листах 34 и 35)  
 $X_1, X_2, \dots, X_n$  - смещения точек приложения масс при собственных колебаниях каркаса  
 $P$  - круговая частота свободных колебаний каркаса.

Система решается относительно  $3^X$  первых частот собственных колебаний ( $P_i$ ). Система приводится к виду:

$$\begin{cases} (m_1 \delta_{11} - \frac{1}{P_1^2}) X_1 + m_2 \delta_{12} X_2 + \dots + m_n \delta_{1n} X_n = 0 \\ m_2 \delta_{21} X_1 + (m_2 \delta_{22} - \frac{1}{P_2^2}) X_2 + \dots + m_n \delta_{2n} X_n = 0 \\ m_n \delta_{n1} X_1 + m_2 \delta_{n2} X_2 + \dots + (m_n \delta_{nn} - \frac{1}{P_n^2}) X_n = 0 \end{cases} \quad (6)$$

Для решения частотного уравнения и определения частот собственных колебаний можно применить различные аналитические методы линейной алгебры или использовать стандартные программы вычисления собственных чисел и собственных векторов матриц на ЭВМ. В примере помещенном ниже, для решения динамического уравнения использован метод последовательных приближений (итераций), метод дающий достаточно быстро сходимость при вычислении частот и форм собственных горизонтальных колебаний каркаса\*).

Расчет производится по следующей схеме:

1. Определяются веса перекрытий на уровне центра тяжести ригеля и массы их.
2. Определяются частоты и формы собственных колебаний каркаса.
3. Определяются амплитуды динамических перемещений.
4. Определяются действующие горизонтальные усилия  $Z$  и прикладываются статически к каркасу в уровнях перекрытий.
5. Находятся усилия в элементах каркаса от сейсмического воздействия.

\*) см. статью И.С. Арнопольского в журнале „Строительная механика и расчет сооружений“ №3 1966г.

Шифр  
 ЦС 20-Б  
 черк. лист

Ивв. №

И. С. Арнопольский  
 Инженер  
 30 летний стаж  
 Специальность  
 Проектирование  
 Инженер  
 30 летний стаж  
 Специальность  
 Проектирование  
 Инженер  
 30 летний стаж  
 Специальность  
 Проектирование

ТК  
 1870

Пример расчета

ЦС 20-Б

Величины вертикальных и ветровых нагрузок заданы в соответствии с СНиП-А.И-62. Собственный вес по значениям расхода бетона на монолитные ригели, приведенным в альбоме ИСЗ-1. Временная длительная нагрузка принята равномерной распределенной по всей площади перекрытия.

**А. Статический расчет каркаса здания**

Расчет каркаса здания на основное и дополнительное сочетание нагрузок при статическом приложении их может производиться с помощью ЭВМ или ручным способом средствами малой механизации. Расчет каркаса в поперечном и продольном направлениях производится раздельно. Пример расчета поперечной рамы каркаса с жесткими участками в узлах соединения стержней применительно к ручному счету помещен в альбоме ИСЗ-6.

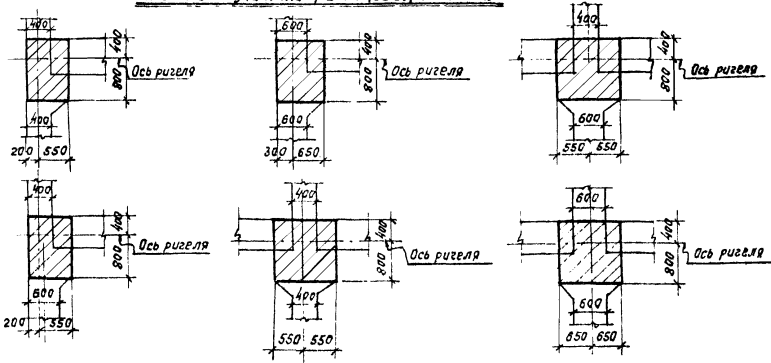
Расчет рам в продольном направлении на действие ветровых нагрузок осуществляется с помощью таблиц усилий в стержнях продольных рам от единичных горизонтальных сил, помещенных в настоящем альбоме (см. листы 8-23)

Для статического расчета поперечных рам на вертикальную и ветровую нагрузки с помощью электронно-вычислительных машин необходимо составить задание.

В задании дается расчетная схема поперечной рамы, представляющая собой условное изображение действительного сооружения. Каждый стержень системы на расчетной схеме изображается его геометрической осью, стержни, образующие узлы, считаются сходящимися своими концами строго в одной точке - центре узла. В задании необходимо указать на характер соединения стержней между собой и закрепление их в опорных точках, координаты всех узлов, жесткости всех стержней при деформациях в тех направлениях, которые должны быть учтены в расчете. На расчетной схеме и в таблицах задания указываются типы внешних нагрузок, их величины, места приложения и направления действия.

В примере поперечная рама принята с жесткими участками в местах сопряжения ригелей с колоннами. В задании указываются размеры жестких участков и привязка их к осям рамы.

**Жесткие участки рамы (защрихованы)**



**Сечение ригеля (условно принято прямоугольным)**  
торка бетона ригеля m-300

В местах изменения сечения крайней колонны и ступенце в этом месте ее оси необходимо учесть влияние дополнительного момента.

**Таблица подсчета вертикальных нагрузок на поперечную раму Р3-Б-4(4в)**

Таблица 1

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка кг/м <sup>2</sup>	коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка кг/м <sup>2</sup>	Площадь сора м <sup>2</sup>	Расчетная вертикальная нагрузка кг/л.м	
снеговая	150	1,4	210	6x1	1260	
покрытие при плоской кровле	275	1,2	330	6x1	1980	
собственный вес ж.б. конструкций перекрытия	450	1,1	495	6x1	2970	
пол и перегородки	250	1,1	275	6x1	1650	
стеновые панели	300	1,2	360	паралел 1,3x6	2800кг	
				радиовар 1,8x6	3890кг	
остекление	50	1,1	55	(4,8-1,8)x6	390кг	
временная длительная нагрузка на перекрытие	второго и четвертого этажей	1950	1,2	2340	6x1	14040
	третьего этажа	1250	1,2	1500	6x1	9000

В задании на расчет указывается таблица расчетных нагрузок приведенная ниже. В этой таблице условное обозначение вида нагрузки соответствует обозначению нагрузки на расчетной схеме.

**Таблица расчетных нагрузок**

Таблица 2

Вид нагрузки	Постоянная		Временная длительная		кратковременная							
	г <sub>1</sub>	г <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	снеговая	ветровая						
условное обозначение нагрузки	г <sub>1</sub>	г <sub>2</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	Р <sub>2</sub>	Р <sub>3</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>4</sub>		
размерность	кг/л.м	кг/л.м	кг	кг	кг/л.м	кг/л.м	кг/л.м	кг	кг	кг		
величина	4950	4620	2800	4880	14040	9000	—	1260	2520	2730	3020	3060

$g_1 = 1980 + 2970 = 4950 \text{ кг/л.м}$ ; значение ветровой нагрузки  $W_1 - W_4$  принято по  $g_2 = 1650 + 2970 = 4620 \text{ кг/л.м}$  таблице 4, указанной ИСЗ-1  
 $N_1 = 2800 \text{ кг}$   
 $N_2 = 3890 + 390 = 4280 \text{ кг}$

В результате расчета должны быть определены изгибающие моменты и продольные силы в колоннах, изгибающие моменты и поперечные силы в ригелях, изгибающие моменты, вертикальные и поперечные силы в уровне защемления колонн в фундаменте. Действующие проератты расчета позволяют получить невыгодные комбинации усилий в сечениях стержней и подобрать рабочую арматуру в конструкциях, в этом случае необходимо в задании указать расположение стержней в сечениях колонн и ригелей и расчетное сопротивление стали.

ТК 1970	Пример расчета	ИСЗ-20-6
		ИЗ07 9

Риж. ОТК-1  
 Г.И.И. пр.  
 Риж. заводы  
 Инженер  
 г. Москва  
 Проект: стар.  
 Инженер  
 Старший  
 Инженер  
 Ведущий  
 Инженер

УИФР  
1С20-Б  
ржа-Лист  
ИИП. № 2

**Б. Динамический расчет каркаса здания на сейсмические воздействия**

При расчете на особое сочетание сечений элементов рам подбираются на суммарные усилия от вертикальных нагрузок и горизонтальных сейсмических сил. Ветровые нагрузки в этом случае не учитываются.

Усилия от вертикальных нагрузок определяются при статическом нагружении рам этими нагрузками с коэффициентами сочетания по СНиП-А.12-69 к величинам расчетных нагрузок: для постоянных нагрузок - 0,9 для временных длительных - 0,8 и кратковременных - 0,5.

Горизонтальные сейсмические силы, определенные в результате динамического расчета, прикладываются статически в уровне каждого яруса каркаса. Действие сейсмической нагрузки в направлении продольной и поперечной осей здания учитывается раздельно.

Для расчета каркаса здания на особое сочетание нагрузок (с учетом сейсмического воздействия) с помощью ЭВМ, кроме задания на статический расчет от вертикальных нагрузок с коэффициентами сочетания к расчетным значениям нагрузок, составляется задание на динамический расчет.

Задание включает необходимые данные по расчетной схеме каркаса, таблицу величин сосредоточенных в уровне перекрытий масс и четкие указания относительно того, что должно быть выдано в результате расчета.

Расчетная схема здания представляет собой консольно-упругую систему, которая нагружена сосредоточенными в уровне перекрытий массами, а жесткость стержней в пределах каждого этажа равно суммарной жесткости всех колонн каркаса этого этажа в рассматриваемом направлении.

Количество сосредоточенных масс (приведенный вес сооружения в пределах яруса) определяет число степеней свободы системы.

каждая нагрузка  $Q_k$  включает в себя собственный вес ж.б. конструкции покрытия или перекрытия, вес колонн, монолитных продольных ригелей, вес стен, остекления, пола, перегородок, временной длительной нагрузки на данном перекрытии, вес утеплителя кровли и снега в уровне покрытия. К величинам расчетных значений нагрузок вводится коэффициент сочетания по СНиП-А.12-69.

Расчет на ЭВМ по существующим программам позволяет получить суммарные усилия в элементах каркаса от действия вертикальных нагрузок и горизонтальных сейсмических нагрузок. Выявить невыгодную комбинацию усилий и подобрать сечение арматуры на эту комбинацию.

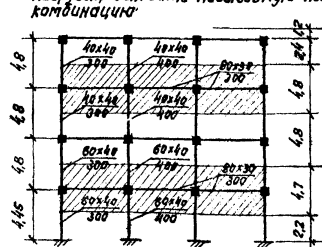
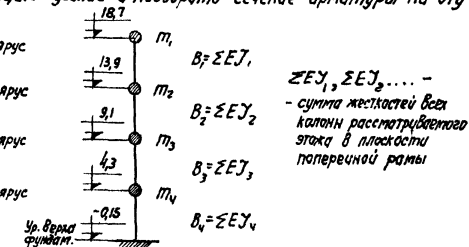


Схема распределения ярусных масс в поперечных рамах



Динам. расчетная схема каркаса здания в поперечном направлении

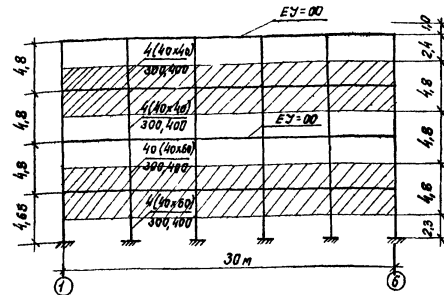
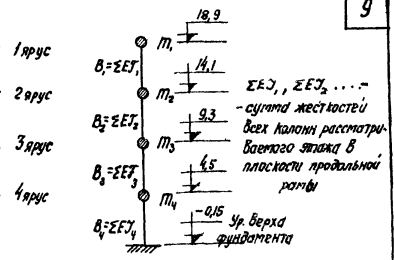


Схема распределения ярусных масс в продольных рамах



Динамическая расчетная схема каркаса здания в продольном направлении

Определение ярусных масс

Для определения величин сосредоточенных масс блок здания по высоте разбивается на ярусы. Ось яруса принимается на уровне оси ригеля и соответствует уровню приложения масс в динамической расчетной схеме каркаса здания. Высота яруса соответствует сумме половин высот вышележащего от рассматриваемого перекрытия и нижележащего этажей здания. Нагрузка от стеновых панелей, остекления и колонн собирается в пределах высоты яруса.

Таблица нагрузок (на один ярус блока)

№	Вид нагрузки	Величины нагрузок (в т)		Расчет.	количество ярусов блока	Площадь нагрузки на ярус блока	Полная нагрузка	
		Нормат.	по СНиП-А.12-69					штук
1	плиты перекрытия и ригели	0,450	1,1 x 0,9 = 1	0,450	—	405,0	$Q_1$ 182,40	
2	Продольные ярусы	РМК1-30	22,75	1,1 x 0,9 = 1	2	—	$a_2$ 45,50	
3		РМК1-30	28,72	1,1 x 0,9 = 1	2	—	$a_3$ 57,50	
4		РМК2-30	23,85	1,1 x 0,9 = 1	2	—	$a_4$ 47,70	
5		РМК2-30	30,0	1,1 x 0,9 = 1	2	—	$a_5$ 69,00	
6		Кровля и утеплитель	0,275	1,2 x 0,9 = 1,08	0,295	—	$30 \times 18 = 540$	$a_6$ 159,30
7	Пол и перегородки	0,250	1,1 x 0,9 = 1	0,250	—	$30 \times 18 = 540$	$a_7$ 135,00	
8	Колонны	1 <sup>й</sup> ярус 0,4x0,4x4,8x2,5	0,96	1,1 x 0,9 = 1	0,96	24	—	$a_8$ 23,10
9		2 <sup>й</sup> ярус 0,4x0,4x4,8x2,5	1,92	1,1 x 0,9 = 1	1,92	24	—	$a_9$ 45,08
10		3 <sup>й</sup> ярус 0,4x0,4x0,8x2,5	2,40	1,1 x 0,9 = 1	2,40	24	—	$a_{10}$ 57,60
11		4 <sup>й</sup> ярус 0,8x0,4x4,8x2,5	2,97	1,1 x 0,9 = 1	2,97	24	—	$a_{11}$ 71,28
12	Консоли	0,086x2,5	0,166	1,1 x 0,9 = 1	0,166	36	—	$a_{12}$ 6,00
13	Стены	1 <sup>й</sup> ярус	0,300	1,2 x 0,9 = 1,08	0,324	—	$(30 \times 2 \times 18 \times 2) = 124,8$	$a_{13}$ 40,44
14		2,3,4 ярус	0,300	1,2 x 0,9 = 1,08	0,324	—	$(8 \times (30 \times 2 \times 18 \times 2)) = 172,8$	$a_{14}$ 56,00
15		1 <sup>й</sup> ярус	0,05	1,1 x 0,9 = 1	0,05	—	$(5 \times (30 \times 2 \times 18 \times 2)) = 144,0$	$a_{15}$ 7,20
16	Детали лаг	2,3,4 ярус	0,05	1,1 x 0,9 = 1	0,05	—	$(3,0 \times (30 \times 2 \times 18 \times 2)) = 288,0$	$a_{16}$ 14,4
17		снег	0,150	1,4 x 0,6 = 0,84	0,11	—	$30 \times 18 = 540$	$a_{17}$ 55,40
18	Верхние этажные перекрытия	3 <sup>й</sup> ярус	1,25	1,2 x 0,8 = 0,96	1,20	—	540,0	$a_{18}$ 648,00
19		2 <sup>й</sup> , 4 <sup>й</sup> ярус	1,95	1,2 x 0,8 = 0,96	1,85	—	540,0	$a_{19}$ 999,6

Таблица 3



Пример расчета

УИС 20-6





Шифр
ИИС20-6
Лист
Инв. №

для итерации. Для этого принимаем  $\alpha_1^{(1)} = 1$  и, преобразуя систему, получаем:

$$\begin{aligned} \frac{1}{P_1^2} &= m_1 \delta_{11} \alpha_1^{(1)} + m_2 \delta_{12} \alpha_2^{(1)} + m_3 \delta_{13} \alpha_3^{(1)} + m_4 \delta_{14} \alpha_4^{(1)} \\ \alpha_2^{(1)} &= P_1^2 (m_1 \delta_{21} \alpha_1^{(1)} + m_2 \delta_{22} \alpha_2^{(1)} + m_3 \delta_{23} \alpha_3^{(1)} + m_4 \delta_{24} \alpha_4^{(1)}) \\ \alpha_3^{(1)} &= P_1^2 (m_1 \delta_{31} \alpha_1^{(1)} + m_2 \delta_{32} \alpha_2^{(1)} + m_3 \delta_{33} \alpha_3^{(1)} + m_4 \delta_{34} \alpha_4^{(1)}) \\ \alpha_4^{(1)} &= P_1^2 (m_1 \delta_{41} \alpha_1^{(1)} + m_2 \delta_{42} \alpha_2^{(1)} + m_3 \delta_{43} \alpha_3^{(1)} + m_4 \delta_{44} \alpha_4^{(1)}) \end{aligned} \quad (7)$$

Задаваясь в правой части уравнений системы (7) значениями неизвестных равными единице ( $\alpha_i^{(1)} = 1$  - нулевая итерация), определяют из первого уравнения некоторые (промежуточные) значения частоты первой формы. По найденному значению  $P_1$  и принятым значениям неизвестных из трех остальных уравнений системы определяют  $\alpha_2^{(1)}, \alpha_3^{(1)}, \alpha_4^{(1)}$ .

Последующие итерации выполняются аналогично, принимая каждый раз за неизвестные значения  $\alpha_2^{(n)}, \alpha_3^{(n)}, \alpha_4^{(n)}$ , получаемые в предыдущей ступени. Процесс вычислений выполняется до тех пор, пока значения неизвестных в последующей итерации совпадут со значениями предыдущей. В результате получают значения первой частоты ( $P_1$ ) свободных колебаний и координаты первой формы:

$$A^{(1)} = (\alpha_1^{(1)} = 1; \alpha_2^{(1)}; \alpha_3^{(1)}; \alpha_4^{(1)})$$

Для нахождения второй частоты и формы свободных колебаний три нижних уравнения системы (6) (см. стр. 10) записываются в виде:

$$\begin{aligned} m_1 \delta_{21} \alpha_1^{(2)} + (m_2 \delta_{22} - \frac{1}{P_2^2}) \alpha_2^{(2)} + m_3 \delta_{23} \alpha_3^{(2)} + m_4 \delta_{24} \alpha_4^{(2)} &= 0 \\ m_1 \delta_{31} \alpha_1^{(2)} + m_2 \delta_{32} \alpha_2^{(2)} + (m_3 \delta_{33} - \frac{1}{P_2^2}) \alpha_3^{(2)} + m_4 \delta_{34} \alpha_4^{(2)} &= 0 \\ m_1 \delta_{41} \alpha_1^{(2)} + m_2 \delta_{42} \alpha_2^{(2)} + m_3 \delta_{43} \alpha_3^{(2)} + (m_4 \delta_{44} - \frac{1}{P_2^2}) \alpha_4^{(2)} &= 0 \end{aligned} \quad (8)$$

где:  $\alpha_1^{(2)} = \frac{x_1}{x_2}; \alpha_2^{(2)} = \frac{x_2}{x_2} = 1; \alpha_3^{(2)} = \frac{x_3}{x_2}; \alpha_4^{(2)} = \frac{x_4}{x_2};$

$\alpha_1^{(2)}$  выражают через  $\alpha_2^{(2)}; \alpha_3^{(2)}$  и  $\alpha_4^{(2)}$  из условия ортогональности первой и второй форм свободных колебаний.

$\sum_{j=1}^4 m_j \alpha_j^{(1)} \alpha_j^{(2)} = m_1 \alpha_1^{(1)} \alpha_1^{(2)} + m_2 \alpha_2^{(1)} \alpha_2^{(2)} + m_3 \alpha_3^{(1)} \alpha_3^{(2)} + m_4 \alpha_4^{(1)} \alpha_4^{(2)} = 0$ , откуда

$$\alpha_1^{(2)} = -\frac{m_2 \alpha_2^{(1)} \alpha_2^{(2)} + m_3 \alpha_3^{(1)} \alpha_3^{(2)} + m_4 \alpha_4^{(1)} \alpha_4^{(2)}}{m_1 \alpha_1^{(1)}}$$

Подставив  $\alpha_1^{(2)}$  в систему (8), приводят уравнения к виду удобному для итерации. Для второй частоты и второй формы колебаний итерационный процесс сходится медленнее, чем для первой формы, поэтому число итераций требуется большее.

Аналогично поступают при определении третьей частоты и формы. Для этого используются два нижних уравнения системы (6), в которых  $\alpha_1^{(3)}$  и  $\alpha_2^{(3)}$  выражают через  $\alpha_3^{(3)} = 1$  и  $\alpha_4^{(3)}$  из условий ортогональности

- первой и третьей форм свободных колебаний:

$$m_1 \alpha_1^{(1)} \alpha_1^{(3)} + m_2 \alpha_2^{(1)} \alpha_2^{(3)} + m_3 \alpha_3^{(1)} \alpha_3^{(3)} + m_4 \alpha_4^{(1)} \alpha_4^{(3)} = 0, \quad \text{и}$$

второй и третьей форм;

$$m_1 \alpha_1^{(2)} \alpha_1^{(3)} + m_2 \alpha_2^{(2)} \alpha_2^{(3)} + m_3 \alpha_3^{(2)} \alpha_3^{(3)} + m_4 \alpha_4^{(2)} \alpha_4^{(3)} = 0.$$

В результате подстановки получаем систему из двух уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{1}{P_3^2} &= m_3 \delta_{33} + m_4 \delta_{44} \alpha_4^{(3)} \\ \alpha_4^{(3)} &= P_3^2 (m_3 \delta_{33} + m_4 \delta_{34} \alpha_4^{(3)}) \end{aligned} \quad (9)$$

Полученную систему можно решать методом итераций. В данном случае проще, исключив  $\alpha_4^{(3)}$ , составить квадратное уравнение относительно  $\frac{1}{P_3^2}$  и найти из него значения третьей ( $P_3$ ) и четвертой ( $P_4$ ) частот свободных колебаний

По найденному значению  $P_3$  из любого уравнения последней системы (9) (принимая  $\alpha_3^{(3)} = 1$ ) находят  $\alpha_4^{(3)}$ , а из уравнений условия ортогональности определяют  $\alpha_1^{(3)}$  и  $\alpha_2^{(3)}$

Правильность найденных значений частот может быть проверена на основании равенства  $\sum_{i=1}^4 \frac{1}{P_i^2} = \sum_{j=1}^4 m_j \delta_{jj}$  (10)

где: левая часть - сумма обратных величин квадратов четырех частот свободных колебаний, полученных в результате расчета, правая часть - сумма четырех коэффициентов, расположенных по главной диагонали системы (6).

б) Числовой пример

Расчет поперечной рамы.

Записываем систему динамических уравнений (6), используя данные таблиц 4 и 5 (значения  $\frac{1}{P_i^2}$  принятых масс и единичных перемещений).

$$(59 \cdot 0,05475 \cdot K - \frac{1}{P_1^2}) \alpha_1^{(1)} + 157 \cdot 0,03602 \cdot K \alpha_2^{(1)} + 123 \cdot 0,01611 K \alpha_3^{(1)} + 159 \cdot 0,00692 K \alpha_4^{(1)} = 0$$

$$59 \cdot 0,03602 K \alpha_1^{(1)} + (157 \cdot 0,03463 K - \frac{1}{P_2^2}) \alpha_2^{(1)} + 123 \cdot 0,01610 K \alpha_3^{(1)} + 159 \cdot 0,00692 K \alpha_4^{(1)} = 0$$

$$59 \cdot 0,01611 K \alpha_1^{(1)} + 157 \cdot 0,01610 K \alpha_2^{(1)} + (123 \cdot 0,01476 K - \frac{1}{P_3^2}) \alpha_3^{(1)} + 159 \cdot 0,00692 K \alpha_4^{(1)} = 0$$

$$59 \cdot 0,00692 K \alpha_1^{(1)} + 157 \cdot 0,00692 K \alpha_2^{(1)} + 123 \cdot 0,00692 K \alpha_3^{(1)} + (159 \cdot 0,00576 K - \frac{1}{P_4^2}) \alpha_4^{(1)} = 0$$

Введенный коэффициент,  $K$  приводит в соответствие размерности масс и перемещений. Величины масс приняты соответствующими весу яруса блока (в поперечных рам) с размерностью  $\frac{T \cdot сек^2}{M}$

Перемещения приняты для одной поперечной рамы с размерностью  $\frac{cm}{T}$  следовательно, в расчете поперечной рамы коэффициент,  $K$  будет равен:

$$K = \frac{1}{6 \cdot 100}$$

где 6 - число рам, 100 - соотношение в размерности масс и перемещений.

Для обеспечения определенной точности, вычисления необходимо выполнять с большим числом знаков. В примере итерирование выполняется с точностью до шести знаков после запятой.

Систему (11) записываем в следующем виде:

$$3,230250 K \alpha_1^{(1)} - \frac{1}{P_1^2} \alpha_1^{(1)} + 5,655140 K \alpha_2^{(1)} + 1,981530 K \alpha_3^{(1)} + 1,100280 K \alpha_4^{(1)} = 0$$

$$2,125180 K \alpha_1^{(1)} + 5,43691 K \alpha_2^{(1)} - \frac{1}{P_2^2} \alpha_2^{(1)} + 1,980300 K \alpha_3^{(1)} + 1,100280 K \alpha_4^{(1)} = 0$$

$$0,950490 K \alpha_1^{(1)} + 2,527700 K \alpha_2^{(1)} + 1,815480 K \alpha_3^{(1)} - \frac{1}{P_3^2} \alpha_3^{(1)} + 1,093920 K \alpha_4^{(1)} = 0$$

$$0,408280 K \alpha_1^{(1)} + 1,086440 K \alpha_2^{(1)} + 0,846240 K \alpha_3^{(1)} + 0,915840 K \alpha_4^{(1)} - \frac{1}{P_4^2} \alpha_4^{(1)} = 0$$

Приводим систему к виду удобному для итерации, принимая  $\alpha_1^{(1)} = 1$ :

$$\frac{1}{P_1^2} = 3,230250 \cdot 1,0 + 5,655140 \alpha_2^{(1)} + 1,981530 \alpha_3^{(1)} + 1,100280 \alpha_4^{(1)}$$

$$\alpha_2^{(1)} = P_1^2 K (2,125180 \cdot 1,0 + 5,43691 \alpha_2^{(1)} + 1,980300 \alpha_3^{(1)} + 1,100280 \alpha_4^{(1)})$$

$$\alpha_3^{(1)} = P_1^2 K (0,950490 \cdot 1,0 + 2,527700 \alpha_2^{(1)} + 1,815480 \alpha_3^{(1)} + 1,093920 \alpha_4^{(1)})$$

$$\alpha_4^{(1)} = P_1^2 K (0,408280 \cdot 1,0 + 1,086440 \alpha_2^{(1)} + 0,846240 \alpha_3^{(1)} + 0,915840 \alpha_4^{(1)})$$

Вып. №	1	Вып. №	1
Д. инж. пр.	С. С. Савельев	С. С. Савельев	С. С. Савельев
Р. к. группы	С. С. Савельев	С. С. Савельев	С. С. Савельев
Имя и Ф. И. о.	Савельев	Савельев	Савельев
Дата выпуска	1970	1970	1970
Госстрой СССР			
ЦНИИОПЗ			
Москва			

Таблица определения частоты и амплитуд первой формы колебаний

Таблица 7

N N уравнений	N N п/п	Наименование	Номера приближений									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1	$a_1$	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250	3, 230 250
	2	$a_2$	5, 655 140	5, 029 246	4, 890 774	4, 866 237	4, 862 386	4, 861 820	4, 861 735	4, 861 724	4, 861, 724	4, 861 724
	3	$a_3$	1, 981530	1, 057 661	0, 920 062	0, 900 282	0, 897 479	0, 897 084	0, 897 031	0, 897 023	0, 897 021	0, 897 021
	4	$a_4$	1, 100 280	0, 299 436	0, 237 457	0, 229 868	0, 228 838	0, 228 695	0, 228 676	0, 228 673	0, 228 672	0, 228 672
	5	$\frac{1}{k p_2}$	11, 967200	9, 616 571	9, 278 543	9, 226 637	9, 218 053	9, 217 849	9, 217 692	9, 217 670	9, 217 667	9, 217 667
II	6	$a_1$	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180	2, 125 180
	7	$a_2$	5, 436 910	4, 835 169	4, 702 041	4, 678 450	4, 674 748	4, 674 204	4, 674 122	4, 674 112	4, 674 112	4, 674 112
	8	$a_3$	1, 980 300	1, 057 005	0, 919 491	0, 899 724	0, 896 921	0, 896 527	0, 896 474	0, 896 466	0, 896 464	0, 896 464
	9	$a_4$	1, 100 280	0, 299 436	0, 237 457	0, 229 868	0, 228 838	0, 228 695	0, 228 676	0, 228 673	0, 228 672	0, 228 672
	10	$\sum_{n=1}^4 a_n$	10, 642 670	8, 316 190	7, 984 169	7, 933 222	7, 925 687	7, 924 606	7, 924 452	7, 924 431	7, 924 428	7, 924 428
	11	$a_1^{(1)} \frac{\sum a_n}{k p_2}$	0, 889 320	0, 864 837	0, 860 498	0, 859 617	0, 859 717	0, 859 702	0, 859 700	0, 859 700	0, 859 700	0, 859 700
III	12	$a_1$	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490	0, 950 490
	13	$a_2$	2, 527 700	2, 247 942	2, 186 048	2, 175 081	2, 173 359	2, 173 107	2, 173 069	2, 173 064	2, 173 064	2, 173 064
	14	$a_3$	1, 815 480	0, 969 031	0, 842 962	0, 824 840	0, 822 271	0, 821 910	0, 821 861	0, 821 853	0, 821 851	0, 821 851
	15	$a_4$	1, 093 920	0, 297 705	0, 236 084	0, 228 540	0, 227 516	0, 227 373	0, 227 354	0, 227 352	0, 227 350	0, 227 350
	16	$\sum_{n=1}^4 a_n$	6, 387590	4, 465 168	4, 215 584	4, 178 951	4, 173 636	4, 172 880	4, 172 774	4, 172 759	4, 172 755	4, 172 755
	17	$a_1^{(1)} \frac{\sum a_n}{k p_2}$	0, 533 758	0, 464 319	0, 454 337	0, 452 922	0, 452 723	0, 452 696	0, 452 692	0, 452 691	0, 452 691	0, 452 691
IV	18	$a_1$	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280	0, 408 280
	19	$a_2$	1, 086 440	0, 966 196	0, 939 594	0, 934 879	0, 934 140	0, 934 031	0, 934 015	0, 934 012	0, 934 012	0, 934 012
	20	$a_3$	0, 846 240	0, 451 689	0, 392 925	0, 384 478	0, 383 281	0, 383 112	0, 383 089	0, 383 085	0, 383 085	0, 383 085
	21	$a_4$	0, 015 840	0, 249 241	0, 197 652	0, 191 335	0, 190 478	0, 190 359	0, 190 343	0, 190 341	0, 190 340	0, 190 340
	22	$\sum_{n=1}^4 a_n$	3, 256 800	2, 075 406	1, 938 451	1, 918 972	1, 916 179	1, 915 782	1, 915 727	1, 915 718	1, 915 717	1, 915 717
	23	$a_1^{(1)} \frac{\sum a_n}{k p_2}$	0, 272 144	0, 215 815	0, 208 918	0, 207 982	0, 207 852	0, 207 834	0, 207 832	0, 207 831	0, 207 831	0, 207 831

При итерировании запись удобно вести в табличной форме. Нулевая итерация. Принимая  $a_1^{(0)} = a_2^{(0)} = a_3^{(0)} = a_4^{(0)} = 1$ , подставляем эти значения в уравнение  $i$  системы (13). Каждый член уравнения записываем в соответствующую строку 1-4 нулевого столбца. Сумму этих членов записываем в строке 5.

С уравнениями  $\bar{I}$ ,  $\bar{II}$  и  $\bar{IV}$  выполняем те же действия что и с уравнением  $\bar{I}$ . Результат записываем в соответствующих строках нулевого столбца:  $\bar{II}$  - стр-це -6 ÷ 10,  $\bar{III}$  - 12 ÷ 16 и  $\bar{IV}$  - 18 ÷ 21. Полученные суммы произведений делим на сумму членов первого уравнения из строки 5 (11,967200). Полученные результаты:  $\frac{1}{k p_2} = 11,967200$ ,  $a_2^{(1)} = 0,889320$ ,  $a_3^{(1)} = 0,533758$ ,  $a_4^{(1)} = 0,212144$ , записанные соответственно в строках 5, 11, 17 и 23, будут первым приближением корней.

Первая итерация. Выполняется в том же порядке как и нулевая, но в уравнения подставляются результаты первого приближения корней (см. знач.  $a_1^{(1)}$ ;  $a_2^{(1)}$ ;  $a_3^{(1)}$ ), которые перемножаются на соответствующие коэффициенты уравнения  $\bar{I}$  системы (13). Результат перемножения записывается в соответствующие строки 1-4 второго столбца: сумму произведений

записываем в строке 5.

В уравнениях  $\bar{II}$ ,  $\bar{III}$  и  $\bar{IV}$  выполняются те же действия, что и в уравнении  $\bar{I}$ . Результаты записываем в соответствующих строках столбца первой степени. Для  $\bar{II}$  в строках -6 ÷ 10; для  $\bar{III}$  - 12 ÷ 16; для  $\bar{IV}$  - 18 ÷ 21. Полученные суммы произведений делим на сумму членов первого столбца из строки 5 (9,616571). Полученные результаты:  $\frac{1}{k p_2} = 9,616571$ ;  $a_2^{(2)} = 0,864837$ ;  $a_3^{(2)} = 0,464319$ ;  $a_4^{(2)} = 0,215815$ , записанные соответственно в строках 5, 11, 17 и 23 и будут вторым приближением корней. Аналогично выполняется вторая и последующие степени итерирования.

Итерирование продолжаем до тех пор, пока величины корней не будут повторяться во всех строках.

В приведенном примере, результат итерирования дает следующие значения первой частоты относительных амплитуд собственных колебаний:  $k p_2 = 9,217667$ ;  $P_1 = \sqrt{9,217667k} = \sqrt{9,217667} = 8,067985 \frac{1}{\text{сек}}$ ;  $a_1^{(1)} = 1$ ;  $a_2^{(1)} = 0,859700$ ;  $a_3^{(1)} = 0,452691$ ;  $a_4^{(1)} = 0,207831$

Шифр  
ИИС 20-6  
Лист

Д.С.И.М.К. пр.  
Рук. группы  
Инженер

Сторбек  
Склере  
Белошук  
Белонюкина

ЦНИИПРОМЗДАНИИ  
Москва

**Определение второй частоты и формы свободных колебаний**

Записываем три последних уравнения системы (12)  
 $2,125180 \text{ К} \alpha_1^{(2)} + 5,43691 \text{ К} \alpha_2^{(2)} - \frac{1}{\rho_2^2} \alpha_3^{(2)} + 1,98030 \text{ К} \alpha_3^{(2)} + 1,100280 \text{ К} \alpha_4^{(2)} = 0;$   
 $0,950490 \text{ К} \alpha_1^{(2)} + 2,527700 \text{ К} \alpha_2^{(2)} + 1,815480 \text{ К} \alpha_3^{(2)} - \frac{1}{\rho_2^2} \alpha_3^{(2)} + 1,093920 \text{ К} \alpha_4^{(2)} = 0;$   
 $0,408280 \text{ К} \alpha_1^{(2)} + 1,086440 \text{ К} \alpha_2^{(2)} + 0,846240 \text{ К} \alpha_3^{(2)} + 0,915840 \text{ К} \alpha_4^{(2)} - \frac{1}{\rho_2^2} \alpha_4^{(2)} = 0;$

Условие ортогональности первой и второй форм имеет вид;  
 $59,0 \cdot 1 \cdot \alpha_1^{(2)} + 157,0 \cdot 0,859700 \alpha_2^{(2)} + 123,0 \cdot 0,452691 \alpha_3^{(2)} + 159,0 \cdot 0,207831 \alpha_4^{(2)} = 0,$   
откуда:  $\alpha_1^{(2)} = -2,287676 \alpha_2^{(2)} - 0,943746 \alpha_3^{(2)} - 0,560087 \alpha_4^{(2)}.$

Подставляя значение  $\alpha_1^{(2)}$  в систему уравнений, получим:  
 $2,125180 \text{ К} (-2,287676 \alpha_2^{(2)} - 0,943746 \alpha_3^{(2)} - 0,560087 \alpha_4^{(2)}) + 5,43691 \text{ К} \alpha_2^{(2)} - \frac{1}{\rho_2^2} \alpha_3^{(2)} + 1,98030 \text{ К} \alpha_3^{(2)} + 1,100280 \text{ К} \alpha_4^{(2)} = 0;$   
 $0,950490 \text{ К} (-2,287676 \alpha_2^{(2)} - 0,943746 \alpha_3^{(2)} - 0,560087 \alpha_4^{(2)}) + 2,527700 \text{ К} \alpha_2^{(2)} + 1,815480 \text{ К} \alpha_3^{(2)} - \frac{1}{\rho_2^2} \alpha_3^{(2)} + 1,093920 \text{ К} \alpha_4^{(2)} = 0;$   
 $0,408280 \text{ К} (-2,287676 \alpha_2^{(2)} - 0,943746 \alpha_3^{(2)} - 0,560087 \alpha_4^{(2)}) + 1,086440 \text{ К} \alpha_2^{(2)} + 0,846240 \text{ К} \alpha_3^{(2)} + 0,915840 \text{ К} \alpha_4^{(2)} - \frac{1}{\rho_2^2} \alpha_4^{(2)} = 0;$

Произведя указанные действия и, помня, что  $\alpha_2^{(2)} = 1$  записываем систему в виде удобном для итерирования:

$$\frac{1}{\text{К} \rho_2^2} = 0,575187 - 0,025330 \alpha_3^{(2)} - 0,090006 \alpha_4^{(2)};$$

$$\alpha_3^{(2)} = \text{К} \rho_2^2 (0,353287 + 0,918459 \alpha_3^{(2)} + 0,561563 \alpha_4^{(2)});$$

$$\alpha_4^{(2)} = \text{К} \rho_2^2 (0,152428 - 0,460927 \alpha_3^{(2)} + 0,687168 \alpha_4^{(2)}).$$

Итерирование удобно выполнять с записью в табличной форме, примененной при определении частоты и амплитуд первой формы колебаний (см. стр. 14)  
 Результаты ступеней итерирования приведены ниже.

Таблица 8

ступени итерирования	$\alpha_3^{(2)}$	$\alpha_4^{(2)}$	$\frac{1}{\text{К} \rho_2^2}$	ступени итерирования	$\alpha_3^{(2)}$	$\alpha_4^{(2)}$	$\frac{1}{\text{К} \rho_2^2}$
0	3,986745	2,828139	0,459851	15	-7,764947	-5,717723	1,296539
1	25,508980	17,907477	0,219653	16	-7,764742	-5,717581	1,286502
2	-20,109166	-14,390642	-1,682735	17	-7,764742	-5,717511	1,286484
3	-11,008257	-7,986069	2,379796	18	-7,764650	-5,717502	1,286478
4	-9,0550855	-6,618267	1,572820	19	-7,764599	-5,717478	1,286475
5	-8,341460	-6,119802	1,400236	20	-7,764573	-5,717462	1,286471
6	-8,034619	-5,905733	1,337295	21	-7,764560	-5,717454	1,286469
7	-7,893593	-5,807399	1,310255	22	-7,764553	-5,717449	1,286468
8	-7,826799	-5,760836	1,297832	23	-7,764550	-5,717447	1,286467
9	-7,794715	-5,738472	1,291949	24	-7,764549	-5,717446	1,286467
10	-7,779199	-5,727657	1,289124	25	-7,764548	-5,717446	1,286467
11	-7,771671	-5,722410	1,287757	26	-7,764548	-5,717445	1,286467
12	-7,769012	-5,719860	1,287094	27	-7,764548	-5,717445	1,286467
13	-7,766233	-5,718620	1,286772	28			
14	-7,765368	-5,718017	1,286615	29			

Для второй частоты и формы свободных колебаний принимаем:

$$\frac{1}{\text{К} \rho_2^2} = 1,286467; \quad \rho_2 = \sqrt{\frac{600}{1,286467 \text{ К}}} = \sqrt{\frac{600}{466,393619}} = 21,596148 \frac{\text{см}}{\text{сек}}.$$

Значение  $\alpha_1^{(2)}$  определяем из условия ортогональности  
 $\alpha_1^{(2)} = -2,287676 \cdot 1 - 0,943746 \cdot (-7,764548) - 0,560087 \cdot (-5,717445) = 8,242352$   
 Таким образом, относительные координаты второй формы свободных колебаний:  
 $A^{(2)} = (8,242352; 1; -7,764548; -5,717445)$

**Определение третьей частоты и формы свободных колебаний**

Записываем два последних уравнения системы (12);  
 $0,950490 \text{ К} \alpha_1^{(3)} + 2,527700 \text{ К} \alpha_2^{(3)} + 1,815480 \text{ К} \alpha_3^{(3)} - \frac{1}{\rho_3^2} \alpha_3^{(3)} + 1,093920 \text{ К} \alpha_4^{(3)} = 0$   
 $0,408280 \text{ К} \alpha_1^{(3)} + 1,086440 \text{ К} \alpha_2^{(3)} + 0,846240 \text{ К} \alpha_3^{(3)} + 0,915840 \text{ К} \alpha_4^{(3)} - \frac{1}{\rho_3^2} \alpha_4^{(3)} = 0$

Из условия ортогональности: первой - второй и первой - третьей форм свободных колебаний определяем значения  $\alpha_1^{(3)}$  и  $\alpha_2^{(3)}$ :  
 $59,0 \cdot 1 \cdot \alpha_1^{(3)} + 157,0 \cdot 0,859700 \alpha_2^{(3)} + 123,0 \cdot 0,452691 \alpha_3^{(3)} + 159,0 \cdot 0,207831 \alpha_4^{(3)} = 0;$   
 $59,0 \cdot 8,242352 \alpha_1^{(3)} + 157,0 \cdot 1 \cdot \alpha_2^{(3)} + 123,0 \cdot (-7,764548) \alpha_3^{(3)} + 159,0 \cdot (-5,717445) \alpha_4^{(3)} = 0.$

После преобразования получаем:  
 $\alpha_1^{(3)} = -2,441655 \alpha_2^{(3)} + 2,268565 \alpha_3^{(3)};$   $\alpha_2^{(3)} = -1,479843 \alpha_3^{(3)} - 1,236474 \alpha_4^{(3)}$   
 Подставляем  $\alpha_1^{(3)}$  и  $\alpha_2^{(3)}$  в приведенные выше уравнения:  
 $0,950490 \text{ К} (-2,441655 \alpha_2^{(3)} + 2,268565 \alpha_3^{(3)}) + 2,527700 \text{ К} (-1,479843 \alpha_3^{(3)} - 1,236474 \alpha_4^{(3)}) + 1,815480 \text{ К} \alpha_3^{(3)} - \frac{1}{\rho_3^2} \alpha_3^{(3)} + 1,093920 \text{ К} \alpha_4^{(3)} = 0$   
 $0,408280 \text{ К} (-2,441655 \alpha_2^{(3)} + 2,268565 \alpha_3^{(3)}) + 1,086440 \text{ К} (-1,479843 \alpha_3^{(3)} - 1,236474 \alpha_4^{(3)}) + 0,846240 \text{ К} \alpha_3^{(3)} + 0,915840 \text{ К} \alpha_4^{(3)} - \frac{1}{\rho_3^2} \alpha_4^{(3)} = 0$   
 Выполнив преобразования и, приняв  $\alpha_3^{(3)} = 1$ , получаем:

$$\frac{1}{\text{К} \rho_3^2} = 0,124733 \alpha_4^{(3)} + 0,395650$$

$$\alpha_4^{(3)} = \text{К} \rho_3^2 (0,498695 \alpha_4^{(3)} + 0,235358)$$

После подстановки первого уравнения во второе получаем квадратное уравнение:

$$\left(\frac{1}{\text{К} \rho_3^2}\right)^2 - 0,894345 \frac{1}{\text{К} \rho_3^2} + 0,1671952 = 0;$$

Из решения уравнения получаем:  $\frac{1}{\text{К} \rho_3^2} = 0,626089$  и  $\frac{1}{\text{К} \rho_4^2} = 0,268257$

Выполняем проверку из условия:  $\sum_{i=1}^4 \frac{1}{\rho_i^2} = \sum_{j=1}^4 m_j \delta_{jj};$

$$\sum_{j=1}^4 m_j \delta_{jj} = \text{К} (3,230250 + 5,43691 + 1,815480 + 0,915840) = 11,398480 \text{ К};$$

$$\sum_{i=1}^4 \frac{1}{\rho_i^2} = \text{К} (9,217667 + 1,286467 + 0,626089 + 0,268257) = 11,398480 \text{ К};$$

Третья частота свободных колебаний;

$$\rho_3 = \sqrt{\frac{1}{0,626089 \text{ К}}} = \sqrt{\frac{600}{0,626089 \text{ К}}} = \sqrt{958,330205} = 30,956909 \frac{\text{см}}{\text{сек}}$$

Относительные координаты находим из уравнения системы:

$$\alpha_4^{(3)} = \frac{1}{0,124733 \text{ К} \rho_3^2} - \frac{0,395650}{0,124733} = 1,847459; \quad \alpha_3^{(3)} = 1$$

Из уравнений ортогональности определяем  $\alpha_1^{(3)}$  и  $\alpha_2^{(3)}$ :

$$\alpha_1^{(3)} = -2,268565 \alpha_2^{(3)} + 2,441655 = 2,268565 \cdot 1,847459 + 2,441655 = 6,632736$$

$$\alpha_2^{(3)} = -1,236474 \alpha_4^{(3)} - 1,479843 = -1,236474 \cdot 1,847459 - 1,479843 = -3,764178.$$

Таким образом относительные координаты перемещений третьей формы будут иметь следующие значения:

$$A^{(3)} = (6,632736; -3,764178; 1; 1,847459)$$

Шифр  
 Лист  
 Унв.н  
 Вых.н  
 Статус  
 Склад  
 Белогород  
 Директор  
 Инженер  
 Масштаб  
 Газстрой СССР  
 ЦНИИПроезданий  
 Москва

Шифр  
число-б  
Марка-лист  
инв.№

3. Определение сейсмических сил.

(продолжение числового примера)

Определяем коэффициент динамичности  $\beta_1$  для первой формы колебаний:

$$\beta_1 = \frac{1.0}{T} = \frac{1.0}{2.8} \cdot P_1 = 0.159 \cdot P_1 = 0.159 \cdot 8.067985 = 1.284$$

Условие  $0.8 < 1.284 < 3$

так как  $\frac{H}{h} = \frac{4.8}{0.4} = 12 < 15$ , то сохраняется принятое значение  $\beta_1$ .

Соответственно для 2ой и 3й форм:

$$\beta_2 = 0.159 P_2 = 0.159 \cdot 21.596 = 3.432; \beta_3 = 0.159 P_3 = 0.159 \cdot 30.96 = 4.92$$

$\beta_2, \beta_3 > 3$ , принимаем  $\beta_2 = \beta_3 = 3$

Определяем коэффициенты форм колебаний каркаса здания

$$\zeta_{ik} = \frac{d_k^{(i)} \sum_{j=1}^4 m_j d_j^{(i)}}{\sum_{j=1}^4 m_j [d_j^{(i)}]^2} = d_k^{(i)} A_i$$

$A_i$  — величина постоянная для каждой формы.

Результаты расчета записывает в следующей таблице:

Определение  $A_i$  для трех форм колебаний

Таблица 9

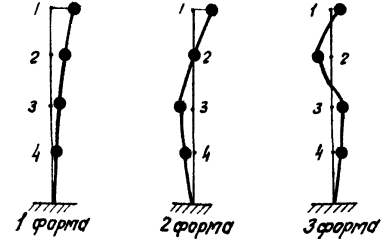
j	m <sub>j</sub>	1 форма				2 форма				3 форма			
		d <sub>j</sub> <sup>(1)</sup>	[d <sub>j</sub> <sup>(1)</sup> ] <sup>2</sup>	m <sub>j</sub> d <sub>j</sub> <sup>(1)</sup>	m <sub>j</sub> [d <sub>j</sub> <sup>(1)</sup> ] <sup>2</sup>	d <sub>j</sub> <sup>(2)</sup>	[d <sub>j</sub> <sup>(2)</sup> ] <sup>2</sup>	m <sub>j</sub> d <sub>j</sub> <sup>(2)</sup>	m <sub>j</sub> [d <sub>j</sub> <sup>(2)</sup> ] <sup>2</sup>	d <sub>j</sub> <sup>(3)</sup>	[d <sub>j</sub> <sup>(3)</sup> ] <sup>2</sup>	m <sub>j</sub> d <sub>j</sub> <sup>(3)</sup>	m <sub>j</sub> [d <sub>j</sub> <sup>(3)</sup> ] <sup>2</sup>
1	59	1	1	59.0	59.0	1	1	59.0	59.0	1	1	59.0	59.0
2	157	0.860	0.740	135.0	116.2	0.121	0.0146	19.0	2.3	-0.569	+0.324	-89.4	50.8
3	123	0.453	0.205	55.8	25.2	-0.943	+0.890	-116.0	109.5	0.151	0.0228	18.6	2.81
4	159	0.208	0.043	33.1	6.8	-0.694	+0.481	-110.0	76.5	0.279	0.078	44.4	12.4
Итого		282.9	201.2			148.0	247.3			32.6	125.0		
A <sub>i</sub>	A <sub>1</sub>	$\frac{282.9}{201.2} = 1.37$				A <sub>2</sub>				$-\frac{148.0}{247.3} = -0.60$			
						A <sub>3</sub>				$\frac{32.6}{125.0} = 0.26$			

Амплитуды колебаний масс приведены относительно амплитуды колебаний верхней массы. Эта амплитуда принималась равной 1 для всех трех форм.

Значение коэффициентов  $\zeta_{sk}$

Таблица 10

k	1 форма			2 форма			3 форма		
	d <sub>k</sub> <sup>(1)</sup>	$\zeta_{1k} = 1.37 d_k^{(1)}$	d <sub>k</sub> <sup>(2)</sup>	$\zeta_{2k} = -0.60 d_k^{(2)}$	d <sub>k</sub> <sup>(3)</sup>	$\zeta_{3k} = 0.26 d_k^{(3)}$			
1	1	1.370	1	-0.60	1	0.260			
2	0.860	1.180	0.121	-0.073	-0.569	-0.148			
3	0.453	0.621	-0.943	0.566	0.151	0.040			
4	0.208	0.285	-0.694	0.416	0.279	0.073			



Схемы форм собственных колебаний

Расчетное значение сейсмических сил определяем по формуле:

$$S_{ik} = Q_k \cdot k_c \cdot \beta_i \cdot \zeta_{ik}$$

Сейсмический коэффициент  $k_c = 0.05$  (для 8 баллов)

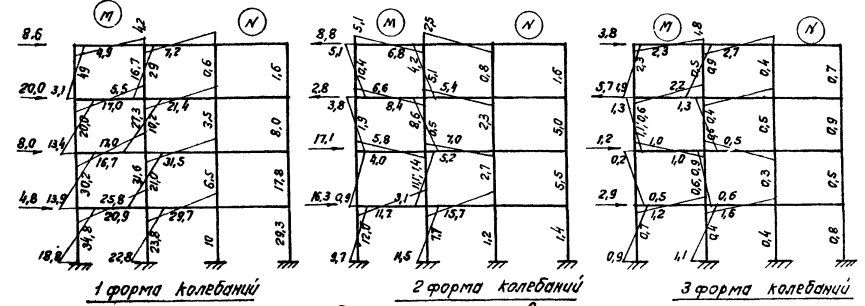
Таблица определения сейсмических сил

K <sub>i</sub>	Q <sub>K</sub>	Q <sub>K</sub> k <sub>c</sub>	1 форма $\beta_1 = 1.284$			2 форма $\beta_2 = 3.0$			3 форма $\beta_3 = 3.0$		
			$\zeta_k$	$\zeta_k \beta_1$	S <sub>T</sub>	$\zeta_k$	$\zeta_k \beta_2$	S <sub>T</sub>	$\zeta_k$	$\zeta_k \beta_3$	S <sub>T</sub>
1	581	29.1	1.370	1.760	51.3	-0.600	-1.800	-52.4	0.260	0.780	22.7
2	1547	77.4	1.180	1.515	117.2	-0.073	-0.219	-17.0	-0.148	-0.444	-34.4
3	1207	60.4	0.621	0.798	48.3	0.566	1.695	102.2	0.040	0.120	7.26
4	1571	78.6	0.285	0.366	28.8	0.416	1.247	98.0	0.073	0.220	17.3

Сейсмические силы, приведенные в таблице распределяются на шесть поперечных рам блока.

4. Определение усилий в элементах рам

Усилия в элементах рамы от полученных сейсмических сил для трех форм колебаний определяются с помощью данных таблиц 2 и 4 помещенных на листе 31 альбома УИ20-6



Эпюры изгибающих моментов и нормальных сил

Расчетные величины изгибающих моментов в произвольном сечении элемента рамы с учетом высших форм определяется по формуле:

$$M_p = \sqrt{M^2 \max + 0.5 \sum M_i^2}$$

где:  $M_p$  — расчетное значение момента;  $M \max$  — наибольшее для 3-й форм значение момента в рассматриваемом сечении;  $M_i$  — значение моментов для 2-х других форм в том же сечении

Для левой опоры верхнего ригеля расчетное усилие, например, будет иметь следующую величину:

$$M = \sqrt{5.1^2 + 0.5 [(-4.9)^2 + (-2.3)^2]} = \sqrt{26.0 + 0.5(29.30)} = \sqrt{40.65} = 6.38 \text{ тм}$$

Инженер-проектировщик  
С.И.Иванов  
Инженер  
С.В.Сидоров  
Инженер  
А.В.Петров  
Инженер  
В.М.Сидоров  
Инженер  
Д.И.Иванов  
Инженер  
Е.Н.Сидоров  
Инженер  
З.К.Иванов  
Инженер  
И.Л.Сидоров  
Инженер  
К.О.Иванов  
Инженер  
Л.П.Сидоров  
Инженер  
М.Р.Иванов  
Инженер  
Н.С.Сидоров  
Инженер  
О.Т.Иванов  
Инженер  
П.У.Сидоров  
Инженер  
Р.Ф.Иванов  
Инженер  
С.Х.Сидоров  
Инженер  
Т.Ц.Иванов  
Инженер  
У.Ч.Сидоров  
Инженер  
Ф.Ш.Иванов  
Инженер  
Х.Щ.Сидоров  
Инженер  
Ц.Ъ.Иванов  
Инженер  
Ч.Ь.Сидоров  
Инженер  
Ш.Ь.Иванов  
Инженер  
Щ.Ь.Сидоров  
Инженер  
Ъ.Ь.Иванов  
Инженер  
Ы.Ь.Сидоров  
Инженер

TK  
1970

Пример расчета

УИ20-6

Расчет продольной рамы

Динамическая расчетная схема каркаса здания в продольном направлении приведена на стр.9

Ярусные массы определены в исходных данных (см таблицу 4 на стр.10)

$m_1 = 59 \frac{т \cdot сек^2}{м}$ ;  $m_2 = 157 \frac{т \cdot сек^2}{м}$ ;  $m_3 = 123 \frac{т \cdot сек^2}{м}$

Стечение ярусов блока б<sub>ij</sub> от действия единичных горизонтальных сил P=1т см. таблицу 6 на стр.10

Расчет каркаса здания на сейсмические воздействия в продольном направлении производится по принципу расчета каркаса в поперечном направлении. Последовательность определения сейсмических сил и усилий в элементах каркаса сохраняется той же, как при расчете изложенном на стр.11-14

Используя данные таблиц предварительно определяем произведения т<sub>ij</sub>б<sub>ij</sub>

$m_1 b_{11} = 59 \cdot 0,0016950 = 0,100050$ ;  $m_2 b_{22} = 157 \cdot 0,003080 = 0,483560$ ;  
 $m_1 b_{21} = 59 \cdot 0,011770 = 0,69443$ ;  $m_2 b_{12} = 157 \cdot 0,011770 = 1,847890$ ;  
 $m_1 b_{31} = 59 \cdot 0,006560 = 0,387040$ ;  $m_2 b_{32} = 157 \cdot 0,006560 = 1,029920$ ;  
 $m_1 b_{41} = 59 \cdot 0,003080 = 0,181720$ ;  $m_2 b_{42} = 157 \cdot 0,003080 = 0,483560$ ;  
 $m_2 b_{12} = 157 \cdot 0,011770 = 1,847890$ ;  $m_3 b_{33} = 123 \cdot 0,006550 = 0,805650$ ;  
 $m_2 b_{22} = 157 \cdot 0,011750 = 1,844750$ ;  $m_3 b_{43} = 123 \cdot 0,003080 = 0,378840$ ;  
 $m_4 b_{44} = 159 \cdot 0,003070 = 0,488130$ ;

Определение первой частоты и первой формы свободных колебаний.

Систему динамических уравнений приводим к виду уравнения для итерирования

$\frac{1}{kP^2} = 1,000050 + 1,847890 a_2^{(1)} + 0,806880 a_3^{(1)} + 0,489720 a_4^{(1)}$   
 $a_2^{(1)} = kP^2 (0,694430 + 1,844750 a_2^{(1)} + 0,806880 a_3^{(1)} + 0,489720 a_4^{(1)})$   
 $a_3^{(1)} = kP^2 (0,387040 + 1,029920 a_2^{(1)} + 0,805650 a_3^{(1)} + 0,489720 a_4^{(1)})$   
 $a_4^{(1)} = kP^2 (0,181720 + 0,483560 a_2^{(1)} + 0,378840 a_3^{(1)} + 0,488130 a_4^{(1)})$ , где  $k = \frac{1}{100}$ ; (см стр.11)  
 Принцип решения уравнения в табличной форме см. стр.12  $\alpha = 1$  таблица 12

Степень свободы	$a_1^{(1)}$	$a_2^{(1)}$	$a_3^{(1)}$	$\frac{1}{kP^2}$
0	1	1	1	4,14477
1	0,925502	0,654435	0,369703	3,41
2	0,909771	0,599094	0,309309	3,31
3	0,906975	0,590506	0,301438	3,31
4	0,906528	0,589224	0,300335	3,297
5	0,906461	0,589036	0,300178	3,297374
6	0,906451	0,589009	0,300155	3,2971
7	0,906449	0,589005	0,300152	3,297314
8	0,906449	0,589004	0,300152	3,297314
9	0,906449	0,589004	0,300152	3,297314

Окончательно принимаем

$\frac{1}{kP^2} = 3,297314$ ;  $P_1 = \sqrt{\frac{100}{3,297314}} = 5,507060$   
 координаты первой формы свободных колебаний  
 $A^{(1)} = (1; 0,906449; 0,589004; 0,300151)$

Определение второй частоты и второй формы свободных колебаний

$0,694430 a_2^{(2)} + 1,844750 a_3^{(2)} - \frac{1}{P_2^2} a_2^{(2)} + 0,806880 a_3^{(2)} + 0,489720 a_4^{(2)} = 0$ ;  
 $0,387040 a_2^{(2)} + 1,029920 a_3^{(2)} + 0,805650 a_4^{(2)} - \frac{1}{P_2^2} a_3^{(2)} + 0,489720 a_4^{(2)} = 0$ ;  
 $0,181720 a_2^{(2)} + 0,483560 a_3^{(2)} + 0,378840 a_4^{(2)} + 0,488130 a_4^{(2)} - \frac{1}{P_2^2} a_4^{(2)} = 0$ ;

Условие ортогональности:

$59 \cdot a_1^{(2)} + 157 \cdot 0,906449 a_2^{(2)} + 123 \cdot 0,589004 a_3^{(2)} + 159 \cdot 0,300151 a_4^{(2)} = 0$

откуда  $a_1^{(2)} = 2,412076 a_2^{(2)} - 1,227924 a_3^{(2)} - 0,808882 a_4^{(2)}$  при  $\alpha_2 = 1$  получим

$kP_2^2 = 0,169132 - 0,045827 a_3^{(2)} - 0,071992 a_4^{(2)}$   
 $a_3^{(2)} = kP_2^2 (0,906350 + 0,330394 a_3^{(2)} + 0,176650 a_4^{(2)})$   
 $a_4^{(2)} = kP_2^2 (0,445238 + 0,155702 a_3^{(2)} + 0,341140 a_4^{(2)})$ ;

Таблица 13

Степень свободы	$a_3^{(2)}$	$a_4^{(2)}$	$\frac{1}{kP_2^2}$
0	1	1	0,051913
1	11,623177	10,442085	-1,114669
2	-5,186443	-4,859916	0,757286
3	-3,269204	-3,195903	0,549029
4	-2,817047	-2,827422	0,502380
5	-2,655058	-2,702987	0,485998
6	-2,589199	-2,654856	0,479515
7	-2,561097	-2,635124	0,476807
8	-2,548862	-2,626797	0,475647
9	-2,543487	-2,623227	0,475143
10	-2,541117	-2,621682	0,474923
11	-2,540070	-2,621008	0,474827
12	-2,539607	-2,620713	0,474785
13	-2,539402	-2,620584	0,474766
14	-2,539311	-2,620527	0,474758
15	2,539271	-2,620502	0,474754
16	-2,539253	-2,620481	0,474752
17	-2,539245	-2,620486	0,474752
18	-2,539242	-2,620484	0,474751
19	-2,539240	-2,620483	0,474751
20	-2,539239	-2,620482	0,474751
21	-2,539239	-2,620482	0,474751

Окончательно принимаем:

$\frac{1}{kP_2^2} = 0,474751$ ;  $P_2 = \sqrt{\frac{100}{0,474751}} = 14,513330$   
 $a_1^{(2)} = 2,412076 + 1,227924 \cdot 2,539239 + 0,808882 \cdot 2,620482 = 2,825578$

ТК  
1970

Пример расчета

ИИФР  
ИС 20-6  
Орел-Лис  
ИИВ, №2

Координаты второй формы свободных колебаний  
 $A^{(2)} = (2,825578 ; 1 ; -2,539239 ; -2,620482)$

Определение третьей частоты и третьей формы свободных колебаний

$$0,387040 a_1^{(3)} + 1,029920 a_2^{(3)} + 0,805650 a_3^{(3)} - \frac{1}{P_3^2} a_3^{(3)} + 0,489720 a_4^{(3)} = 0 ;$$

$$0,181720 a_1^{(3)} + 0,483560 a_2^{(3)} + 0,378840 a_3^{(3)} + 0,488130 a_4^{(3)} - \frac{1}{P_3^2} a_4^{(3)} = 0 ;$$

Условия ортогональности .

$$59 \cdot a_1^{(3)} + 157 \cdot 0,906499 a_2^{(3)} + 123 \cdot 0,589004 a_3^{(3)} + 159 \cdot 0,300151 a_4^{(3)} = 0 ;$$

$$59 \cdot 2,825578 a_1^{(3)} + 157 \cdot a_2^{(3)} - 123 \cdot 2,539239 a_3^{(3)} - 159 \cdot 2,620482 a_4^{(3)} = 0 ;$$

откуда после преобразований при  $a_3 = 1$

$$a_1^{(3)} = 3,859982 + 4,618250 a_4^{(3)}$$

$$a_2^{(3)} = -2,109347 - 2,249983 a_4^{(3)} ;$$

$$\frac{1}{K P_3^2} = 0,127158 - 0,040135 a_4^{(3)} ;$$

$$a_4^{(3)} = K P_3^2 (0,060280 + 0,239356 a_4^{(3)}) ;$$

$$a_4^{(3)} = 3,168257 - 24,915909 \frac{1}{K P_3^2} ;$$

$$3,168257 - 24,915909 \frac{1}{K P_3^2} - 0,060280 K P_3^2 - 0,758341 K P_3^2 + 5,963772 = 0 ;$$

$$9,132029 - 24,915909 \frac{1}{K P_3^2} - 0,818621 K P_3^2 = 0 ;$$

$$\frac{1}{(K P_3^2)^2} - 0,366514 \frac{1}{K P_3^2} + 0,032855 = 0 ;$$

$$\frac{1}{K P_3^2} = 0,183257 \pm \sqrt{0,033583 - 0,032855} = 0,183257 \pm \sqrt{0,000728} = 0,183257 \pm 0,026981$$

$$K P_3^2 = 0,210238 ; \quad \frac{1}{K P_4^2} = 0,156276 ;$$

$$P_3 = \sqrt{\frac{100}{0,210238}} = \sqrt{475,651405} = 21,809434 ; \quad P_4 = \sqrt{\frac{100}{0,156276}} = \sqrt{639,893522} = 25,296117 ;$$

$$a_4^{(3)} = 3,168257 - 24,915909 \cdot 0,210238 = -2,070014 ;$$

$$a_1^{(3)} = 3,859982 - 4,618250 \cdot 2,070014 = -5,699860 ;$$

$$a_2^{(3)} = -2,109347 + 2,249983 \cdot 2,070014 = 2,548149 ;$$

Координаты третьей формы свободных колебаний

$$A^{(3)} = (-5,699860 ; 2,548149 ; 1 ; -2,070014)$$

Проверка :

$$\sum_{i=1}^4 \frac{1}{P_i^2} = K (3,297314 + 0,474751 + 0,210238 + 0,156276) = 4,138579 ;$$

$$\sum_{i=1}^4 m_j \delta_{ij} = K (1,000050 + 1,844750 + 0,805650 + 0,488130) = 4,138580 ;$$

Определение коэффициента динамичности  $\beta_i$

Для первой формы колебаний

$$\beta_1 = 0,159 p_1 = 0,159 \cdot 5,51 = 0,81 > 0,8 \text{ принимаем } \beta_1 = 0,8 ;$$

так как  $\frac{H}{h} = \frac{48}{0,4} = 12 < 15$ , то сохраняется принятое значение  $\beta$ .

Для второй формы колебаний :

$$\beta_2 = 0,159 \cdot 14,51 = 2,32 ;$$

Для третьей формы колебаний :

$$\beta_3 = 0,159 \cdot 21,81 = 3,47 > 3,0 \text{ принимаем } \beta_3 = 3,0 ;$$

Определение коэффициентов форм колебаний  $\epsilon_{ik}$

$$\epsilon_{ik} = a_k^{(i)} \frac{\sum_{j=1}^4 m_j a_j^{(i)}}{\sum_{j=1}^4 [m_j a_j^{(i)}]^2} = a_k^{(i)} A_i$$

Определение  $A_i$  для трех форм колебаний

Таблица 14

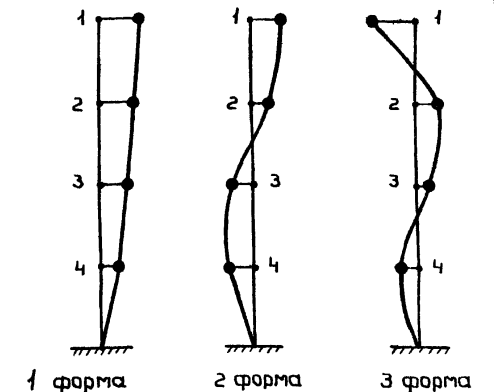
j	m_j	1 форма				2 форма				3 форма			
		a_j^{(1)}	[a_j^{(1)}]^2	m_j a_j^{(1)}	m_j [a_j^{(1)}]^2	a_j^{(2)}	[a_j^{(2)}]^2	m_j a_j^{(2)}	m_j [a_j^{(2)}]^2	a_j^{(3)}	[a_j^{(3)}]^2	m_j a_j^{(3)}	m_j [a_j^{(3)}]^2
1	59	1	1	59	59	2,826	8,02	167	473	-5,700	32,6	-336	1921
2	157	0,906	0,822	142,2	129,1	1	1	157	157	2,548	6,54	400	1020
3	123	0,589	0,346	72,5	42,6	-2,539	6,44	-312	921	1	1	123	123
4	159	0,300	0,090	47,8	47,3	-2,620	6,86	-417	1091	-2,070	4,29	-330	684
		Итого :		321,5	245,0	Итого :		-405	2642	Итого :		143	3748
A_i		A_1 = $\frac{321,5}{245} = 1,310$				A_2 = $-\frac{405}{2642} = -0,153$				A_3 = $\frac{143}{3748} = 0,038$			

Значение коэффициента  $\epsilon_{ik}$

Таблица 15

k	1 форма		2 форма		3 форма	
	a_k^{(1)}	$\epsilon_{ik} = 1,31 a_k^{(1)}$	a_k^{(2)}	$\epsilon_{ik} = -0,153 a_k^{(2)}$	a_k^{(3)}	$\epsilon_{ik} = 0,038 a_k^{(3)}$
1	1	1,31	2,826	-0,43	-5,700	-0,22
2	0,906	1,19	1	-0,15	2,548	0,10
3	0,589	0,77	-2,539	0,39	1	0,04
4	0,300	0,39	-2,620	0,40	-2,070	-0,08

Схемы форм собственных колебаний



1970 г.  
Инж. А.С. Зильберштейн  
Инж. В.А. Абраткин  
Ст. техник И.А. Убанов  
Домо-Волынецкая

ГПИ-7  
Москва

Величины сейсмических сил определяются по формуле  $S_{Lk} = Q_k \cdot K_c \cdot \beta_i \cdot \gamma_{Lk}$

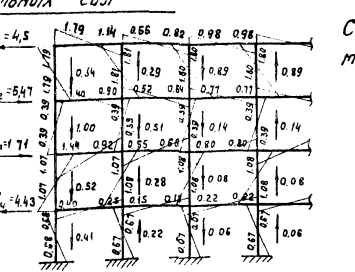
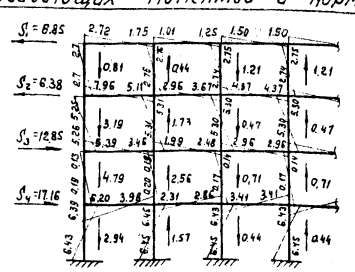
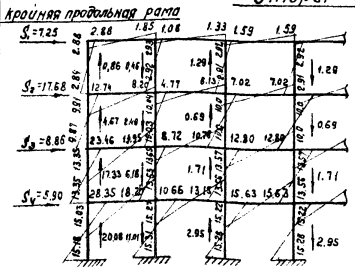
Таблица определения сейсмических сил

Ярус	$K_c$	$Q_k$	$K_c$	1 форма $\beta = 0,81$		2 форма $\beta = 2,32$		3 форма $\beta = 3,00$			
				$\gamma_k$	$\gamma_k \cdot \beta$	$S_k$	$\gamma_k$	$\gamma_k \cdot \beta$	$S_k$	$\gamma_k$	$\gamma_k \cdot \beta$
1	578	28,9	1,31	1,06	30,6	-0,43	-1,00	-28,9	-0,22	-0,66	-19,0
2	1540	77,0	1,19	0,97	74,6	-0,15	-0,36	-26,9	0,10	0,30	23,1
3	1206	60,3	0,77	0,62	37,4	0,39	0,90	54,2	0,04	0,12	7,2
4	1556	77,8	0,39	0,32	24,9	0,40	0,93	72,4	-0,08	-0,24	-18,7

Сейсмические силы определены для всего блока. При определении усилий в отдельных элементах рамы, сейсмические силы, прикладываемые к продольной раме, должны быть поделены пропорционально жесткостям стоек рам по крайним и средней рамам здания. Стойки крайних и средних рам имеют одинаковое сечение и различаются только маркой бетона. Сейсмические силы, приходящиеся на одну крайнюю продольную раму, определяются умножением суммарных сил на коэффициент  $\frac{E_k F_k}{2(E_k F_k + E_g F_g)} = \frac{315000}{2(315000 + 350000)} = 0,237$ , для средней рамы коэффициент равен 0,263.

Усилия в элементах рам от сейсмических сил для трех форм колебаний определяются с помощью данных приведенных в таблицах 1 и 2 на листе 16 данного альбома.

Эпюры изгибающих моментов и нормальных сил



Расчетные усилия в элементах рам определяются по формуле  $M_{расч} = \sqrt{M_{max}^2 + 0,5 \sum M_i^2}$ .  
 Например, для определения момента в колоннах первого этажа пользуясь приведенными выше эпюрами вычисляем момент в нижнем сечении средней рамы:

$$M_{расч} = \sqrt{15,30^2 + 0,5(6,45^2 + 0,67^2)} = \sqrt{255,12} = 15,97 \text{ тм}$$

Определение ширины антисейсмического шва

Рассматривается здание, состоящее из двух блоков, поперечные рамы одного из которых примыкают к продольным рамам другого. Используя данные приведенного выше примера, ширина антисейсмического шва определяется по формуле:

$$\Delta_{ш} = \Delta_1 + \Delta_2 + 2 \text{ см}$$

$\Delta_1$  - максимальное перемещение поперечных рам,  
 $\Delta_2$  - максимальное перемещение продольных рам.  
 Для верхнего яруса от действия сейсмических сил для трех низших тонов колебаний (перемножая величины сейсмических сил на значения перемещений верхнего яруса от единичных сил) имеет:

$$\Delta_1 = \sqrt{1,322^2 + 0,5(0,2084^2 + 0,0397^2)} = \sqrt{2,512} = 1,585 \text{ см}$$

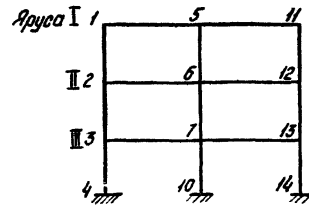
Перемещение верхнего яруса продольной рамы  $\Delta_2$  определяется аналогично  $\Delta_2 = \sqrt{1,99^2 + 0,5(0,24^2 + 0,01^2)} = 2,0 \text{ см}$ .

Величина антисейсмического шва равна:

$$\Delta_{ш} = 1,6 + 2,0 + 2,0 = 5,6 \text{ см}$$

Согласно рекомендации "Указаний" серии ИС20 принимается минимальная ширина шва, равная 10 см.

30  
20-6  
10-11/20



Рамы Р2-б-3(36)I

Таблица 1

Номера загрузочных узлов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы.																										
	Номера стержней.																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
1	-304,2	-148,5	-175,7	+110,8	+52,3	-170,3	-38,3	-15,4	-172,8	+222,8	+150,9	+187,2	-93,4	-48,9	+167,0	+34,9	+16,0	+173,5	+34,1	+44,9	-11,5	-11,3	-9,5	+3,2	+1,3	+1,6	-0,8
2	-41,7	-86,9	+7,3	+483,3	-185,7	-113,0	+147,0	+63,4	-107,9	+44,8	+41,8	-20,2	+282,2	+189,2	+73,7	-111,0	-47,0	+43,3	+29,5	+12,6	+12,9	+85,4	+102,5	+39,4	-37,3	-15,5	+64,7
3	+13,9	+20,8	-2,7	-56,9	-202,7	+2,1	-415,1	-134,2	-110,5	-8,9	-14,0	+5,5	+88,3	+89,4	-19,9	+242,5	+147,7	+61,8	-5,5	-6,2	-2,8	+598	+21,9	+17,8	+80,8	+78,3	+48,6
5	+120,0	+69,4	-8,5,9	-54,9	-21,5	-85,2	+18,4	+7,4	-86,4	-243,2	-135,6	-0,006	+98,7	+54,2	+0,003	-37,1	-16,8	-0,001	+120,0	+69,4	+85,9	-54,9	-21,5	+85,2	+19,5	+7,4	+86,4
6	+20,8	+23,3	-1,1	+156,0	+98,9	-82,2	-71,8	-24,3	-85,1	-28,8	-59,5	+0,004	-358,8	-151,1	-0,0005	+129,9	+62,2	+0,001	+20,8	+23,3	+1,1	+156,0	+98,9	+82,0	-71,8	-24,3	+85,1
7	-4,2	-10,6	-0,4	+37,1	+49,2	-3,3	+135,1	+83,2	-83,0	+12,9	+16,7	+0,001	-35,6	-137,1	-0,0003	-323,2	-113,3	+0,0002	-4,2	-10,6	-0,4	+37,1	+49,2	+3,3	+135,1	+83,2	+85,0

Таблица 2

Номера загрузочных узлов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы.																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	+582,0	+453,9	-175,2	+454,2	+408,6	-476,9	+461,5	+456,9	-771,9	+868,7	+659,4	0,0	+102,4	+850,9	0,0	+772,8	+590,4	0,0	+582,0	+453,9	+175,2	+454,2	+408,6	+476,9	+461,5	+456,9	+772,0
II	+10,9	-29,3	-4,8	+553,4	+385,9	-179,3	+452,9	+448,5	-462,3	+34,7	+2,4	0,0	+972,8	+748,2	0,0	+799,8	+597,2	0,0	+10,8	-29,3	+4,9	+553,4	+385,9	+179,3	+452,8	+448,5	+462,3
III	+2,9	+2,7	-0,2	+26,6	-87,8	-12,7	+1533,9	+418,3	-161,3	-3,2	-7,5	0,0	+93,8	+27,7	0,0	+774,7	+521,5	0,0	+2,9	+2,7	+0,2	+26,6	-87,8	+12,7	+1533,9	+418,3	+161,3

Таблица 3

Номера загрузочных узлов	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы												
	Номера стержней												
	1-5	5-1	2-6	6-2	5-7	7-5	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	
1	-695,8	-323,4	+37,6	-5,9	-14,1	-0,4	+100,6	-34,1	-51,6	-33,6	+14,5	+8,2	
2	+447	+0,4	-429,7	-268,2	+38,7	-9,5	-45,2	-29,5	-55,7	-97,9	-78,9	-65,2	
3	-13,9	-1,7	+36,2	-8,3	-397,3	-259,4	+10,6	+5,5	-65,9	-53,7	-73,0	-102,8	
5	-120,0	-378,4	-14,5	+18,5	+2,0	-8,6	-378,4	-120,0	+18,5	-14,4	-8,6	+2,0	
6	-20,8	+14,4	-179,3	-290,9	-27,1	+10,6	+14,4	-20,8	-291,0	-179,3	+10,6	-27,1	
7	+4,2	-6,5	-26,5	+9,5	-184,3	-269,9	-6,5	+4,2	+9,5	-26,5	-270,0	-184,3	

Таблица 4

Номера загрузочных узлов	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы														
	номера стержней														
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7			
I	-582,0	-453,9	-308,2	-841,6	-870,0	-811,9	-434,3	-582,0	-841,6	-308,2	-811,9	-870,0			
II	-10,9	-17,3	-524,1	-487,6	-838,8	-774,0	-17,3	-10,8	-487,6	-524,1	-774,0	-838,8			
III	-2,9	+1,6	-29,3	-43,1	-448,2	-401,2	+1,6	-2,9	-43,1	-29,3	-401,2	-448,2			

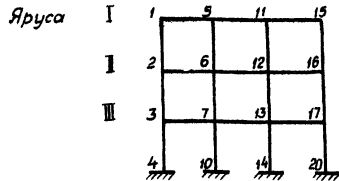
Примечание:

В таблицах приведены усилия в элементах рамы от последовательного приложения моментов  $m=1000$  в узлах и горизонтальной сил  $p=1000$  в ярусах.

ТК 1970	Усилия в стойках и ригелях рамы:	ЛИС 20-6
	Р2-б-3(36)I	лист 1

Центральный отдел  
ЦНИИПРОЕКТИРОВАНИЯ  
г. Москва  
Инженер  
Иванов  
Инженер  
Петров  
Инженер  
Сидоров  
Инженер  
Васильев  
Инженер  
Белоголовый  
Инженер  
Воробьев





Рама РЗ-Б-3 (36)I

Таблица 1

Номера загруженных узлов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы																																			
	Номера стержней																																			
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N
1	-327,7	-170,0	-170,3	+122,9	+59,6	-161,5	-43,5	-18,2	-164,8	+176,2	+115,6	+201,2	-78,1	-39,8	+181,2	+30,1	+13,4	+187,5	+42,4	+42,1	-57,7	-4,9	-5,4	-51,5	-2,3	-0,5	-53,6	+67,4	+53,9	+26,8	-35,5	-18,7	+31,9	+14,4	+6,7	+30,9
2	-48,6	-90,1	+9,5	-514,6	-218,2	-99,9	+165,1	+70,1	-89,1	+31,2	+31,8	-15,4	+217,5	+146,3	+82,5	-95,1	-40,6	+54,4	+30,9	+18,8	+5,5	+106,1	+100,7	-18,1	-23,8	-10,0	-12,5	+16,8	+9,3	+4,4	+82,0	+79,7	+35,6	-44,6	-18,9	+47,2
3	+14,8	+22,6	-2,9	-72,4	-209,3	+6,5	-443,1	-159,0	-94,7	-7,4	-12,0	+5,2	+56,6	+65,1	-18,8	+189,7	+112,2	+71,1	-4,5	-4,4	-1,7	+67,4	+41,1	+3,5	+91,1	+69,9	-17,1	-3,4	-5,6	-0,6	+34,9	+16,6	+8,8	+75,8	+63,3	+40,7
5	+125,9	+75,6	-86,6	-61,8	-27,9	-86,1	+23,9	+10,1	-86,4	-227,3	-124,3	-9,1	+81,9	+43,1	-5,2	-28,2	-12,3	-6,7	+95,7	+60,0	+11,2	-36,3	-16,4	+100,2	+12,9	+5,3	+105,3	-7,9	+2,1	-15,5	+11,4	+6,5	-9,0	-8,0	-3,6	-10,2
6	+16,4	+20,2	-0,2	+144,8	+88,7	-76,7	-74,8	-28,9	-75,2	-40,7	-68,2	+4,6	-386,1	-172,9	+10,1	+121,0	+55,0	+13,3	+24,6	+24,4	-11,7	+149,3	+99,3	+49,8	-50,9	-18,7	+29,9	+16,0	+7,2	+7,2	+33,2	+42,9	+16,8	-4,1	+1,4	+31,9
7	-4,7	-10,1	+0,0	+25,0	+40,4	+0,8	+129,1	+75,9	-74,1	+13,1	+17,1	-1,7	-64,0	-160,1	+1,7	-344,7	-127,2	+11,6	-3,8	-7,3	+2,9	+50,9	+55,6	-14,3	+127,5	+75,2	+37,4	-1,8	-2,4	-1,2	+36,3	+16,6	+11,8	+30,6	+33,6	+25,2

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы																																			
	Номера стержней																																			
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N
I	+433,8	+336,7	-137,2	+310,9	+281,5	-353,3	+342,2	+331,2	-566,3	+582,5	+446,9	+63,7	+659,5	+548,0	+112,8	+519,4	+407,1	+166,9	+582,5	+446,9	-63,7	+659,5	+548,1	-112,8	+519,4	+407,2	-166,9	+433,9	+336,8	+137,2	+310,9	+281,5	-353,3	+342,2	+331,2	+566,3
II	+4,7	-22,8	-2,2	+394,2	+274,5	-126,4	+332,9	+324,2	-332,9	+20,6	-2,5	-2,1	+643,4	+487,8	+24,8	+532,8	+409,9	+81,3	+20,6	-2,5	+2,1	+643,4	+487,9	-24,8	+532,7	+409,9	-81,3	+4,7	-22,7	+2,1	+394,2	+274,5	-126,4	+332,9	+324,3	-333,0
III	+2,4	+2,1	-0,5	+12,0	-67,7	-6,6	+396,1	+306,9	-117,4	-1,3	-3,3	+1,2	+55,5	+0,7	-3,1	+531,7	+364,9	+31,2	-1,4	-3,4	-1,2	+55,5	+0,7	+3,1	+531,7	+354,9	-31,2	+2,4	+2,1	+0,5	+12,0	-67,7	+6,6	+396,1	+306,9	+117,4

Таблица 3

Номера загруженных узлов	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы																	
	Номера стержней																	
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13
1	-672,3	-315,6	+47,0	+3,9	-16,1	-2,3	+139,4	+45,7	-41,5	-25,8	+12,1	+6,4	-88,1	-67,4	-11,2	-18,4	+1,2	+4,4
2	+48,6	+6,5	-395,3	-239,7	+55,1	+6,8	-37,6	-22,1	-9,6	-35,6	-58,1	-45,6	-8,8	-16,8	-89,6	-91,4	-31,3	-35,1
3	-14,8	-2,2	+49,8	+5,1	-347,6	-229,4	+9,6	+4,3	-49,7	-37,8	-25,4	-42,7	+0,23	+3,4	-25,3	-29,3	-89,5	-92,4
5	-125,9	-376,5	-73,8	+16,8	+4,0	-5,7	-396,2	-178,1	+25,4	+1,2	-9,1	-1,9	+82,3	+7,8	-24,3	-13,6	+5,4	+1,5
6	-16,4	+15,3	-165,0	-278,8	-13,9	+22,7	+25,4	+1,3	-266,9	-159,4	+29,2	-0,8	-25,9	-16,0	-15,0	-40,4	-47,5	-38,8
7	+4,7	-4,7	-14,9	+19,9	-169,5	-258,1	-8,4	-1,5	+27,0	-1,9	-236,6	-153,9	+5,2	+1,8	-41,6	-33,8	-29,1	-47,2

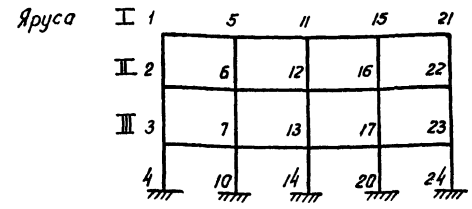
Таблица 4

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы																	
	Номера стержней																	
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13
I	-433,8	-361,9	-647,7	-605,6	-623,7	-590,6	-220,5	-220,6	-500,8	-500,8	-476,8	-476,8	-361,3	-433,8	-605,5	-647,7	-590,6	-623,7
II	-4,7	-7,8	-371,4	-349,0	-607,5	-570,1	-12,7	-12,8	-291,9	-291,8	-450,4	-450,4	-7,9	-4,7	-349,0	-371,4	-570,1	-607,5
III	-2,4	-2,1	-14,2	-20,9	-328,4	-303,1	+2,1	+2,1	-31,2	-31,2	-229,3	-229,3	-0,7	-2,4	-20,9	-14,2	-303,1	-328,4

Примечание см. на листе 1.

Исполнитель: Верещагин В. В. Проверил: Беляцкий В. В. г. Москва

ШУФД  
УУС20-6  
ЮРКО-ЛУСТ  
У.н.в. №



Рама Р4-6-3 (36)I

Таблица 1

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы

Номер загрузки узла	номера стержней																																												
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N
1	-338,5	-179,1	-166,8	+127,6	+61,8	-156,5	-44,8	-18,7	-160,0	+163,3	+105,0	+198,2	-74,9	-38,1	+177,7	+22,4	+13,1	+184,3	+25,5	+29,0	-59,5	-1,8	-3,6	-42,7	-2,1	-0,4	-45,6	+66,4	+51,4	+8,1	-24,9	-14,3	+4,6	+8,5	+4,1	+6,1	+40,8	+36,3	+11,1	-20,0	-11,7	+16,8	+7,2	+3,6	+15,2
2	-53,1	-92,6	+11,0	-53,6	-235,1	-92,0	+171,0	+73,1	-78,0	+24,8	+27,5	-20,3	+191,4	+123,4	+79,1	-88,5	-38,1	+50,4	+22,3	+12,6	+7,9	+73,0	+73,7	-7,9	+6,8	-7,4	+0,0	+21,3	+15,0	-3,7	+99,8	+84,9	-6,2	-33,3	-14,5	-9,7	+14,7	+7,6	+5,1	+58,4	+69,9	+26,5	-31,6	-13,7	+17,3
3	+15,6	+23,8	-3,2	-8,1	-213,8	+8,9	-438,4	-172,2	-85,7	-6,7	-11,0	+3,6	+42,1	+55,3	-18,8	+168,2	+96,3	+68,3	-3,2	-2,9	-2,6	+4,9	+27,2	+4,3	+63,1	+51,3	-7,5	-3,4	-4,4	+1,3	+46,9	+32,7	-1,5	+85,9	+61,0	-5,6	-3,3	-4,4	-1,1	+28,8	+12,5	+7,3	+56,3	+48,4	+30,4
5	+118,8	+69,6	-84,2	-58,7	-26,4	-82,7	+22,8	+9,5	-83,1	-235,4	-131,0	-11,6	+83,7	+44,0	-7,7	-28,7	-12,7	-9,2	+83,8	+51,0	+117,9	-33,7	-14,7	+107,1	+11,7	+4,7	+110,2	+0,5	+5,1	-32,6	+10,3	+6,2	-28,8	-6,8	-3,2	-30,2	+21,7	+15,9	+10,3	-8,5	-2,4	+12,2	+2,1	+0,6	+12,4
6	+13,4	+18,6	+0,8	+132,8	+76,9	-71,2	-70,2	-27,5	-67,2	-4,6	-71,1	+4,3	-404,7	-189,0	+8,0	+124,4	+55,9	+10,7	+19,4	+20,6	-10,9	+126,5	+80,1	+53,8	-47,8	-17,9	+38,1	+17,6	+10,7	+3,3	+49,8	+48,4	-11,3	+0,2	+2,6	-7,7	+9,9	+6,1	+2,5	+40,8	+38,1	+18,7	-15,5	-4,1	+26,2
7	-4,5	-9,4	-0,08	+17,8	+36,4	+3,0	+118,6	+66,6	-67,1	+13,2	+17,6	-1,5	-75,7	-168,8	+1,3	-359,9	-138,5	+9,4	-3,7	-6,9	+2,7	+36,7	+44,7	-12,9	+108,7	+62,3	+44,3	-1,1	-1,4	-1,1	+43,7	+28,1	+2,2	+41,3	+33,4	-10,5	+1,1	-2,8	-0,06	+23,1	+13,9	+6,4	+36,3	+31,3	+23,9
11	-2,8	+6,4	+13,7	+6,1	+2,3	+7,6	-4,5	-1,7	+9,1	+100,2	+64,0	-108,4	-41,6	-20,5	-98,4	+15,2	+6,7	-10,1	-27,8	-117,8	0,0	+71,2	+36,4	-0,0	-22,1	-9,3	0,0	+100,2	+64,1	+108,4	-41,6	-20,5	+98,3	+15,2	+6,7	+10,1	-2,9	+6,4	-13,7	+6,1	+2,3	-7,6	-4,5	-1,7	-9,1
12	+12,8	+5,0	-6,1	+26,8	+37,2	-12,8	-5,9	-1,2	-25,3	+21,0	+21,8	+10,3	+139,2	+90,3	-52,3	-54,6	-22,0	-33,3	-47,9	-73,4	0,0	-40,9	-185,3	0,0	+116,2	+51,2	0,0	+21,0	+21,8	-10,3	+139,3	+90,3	+62,4	-54,6	-22,0	+33,3	-12,8	+5,0	+6,1	+26,8	+37,1	+12,8	-5,9	-1,2	+25,4
13	-1,7	-1,9	+1,1	+29,2	+11,3	-9,6	+26,5	+29,3	-19,8	-4,4	-7,5	-2,4	+40,0	+47,4	+14,2	+21,5	+70,0	-39,4	+13,5	+17,6	0,0	-80,7	+174,9	0,0	-358,9	-135,9	0,0	-4,4	-7,5	+2,4	+40,0	+47,4	-14,2	+121,6	+70,1	+39,4	-1,7	-1,9	-1,1	+29,2	+11,3	+9,6	+26,4	+29,3	+19,8

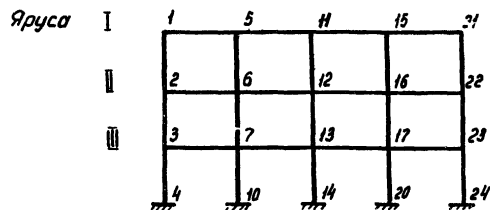
Таблица 2

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы

Номер загрузки ярусов	номера стержней																																															
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N			
I	+337,9	+263,6	-105,5	+235,8	+213,1	-272,2	+26,8	+258,6	-436,6	+461,7	+358,7	+38,3	+505,3	+420,8	+73,1	+400,8	+319,7	+111,1	+425,8	+330,3	0,0	+464,7	+385,8	0,0	+378,5	+303,8	0,0	+464,7	+385,7	-38,3	+505,3	+420,8	-73,2	+400,8	+319,7	-111,1	+337,9	+263,6	+105,5	+235,8	+213,1	+272,2	+26,8	+258,6	-436,6	+461,7	+358,7	+38,3
II	+2,7	-18,4	-1,4	+30,4	+210,7	-97,0	+26,0	+253,0	-257,0	+14,0	-3,3	-1,1	+500,0	+379,4	+18,0	+420,4	+321,7	+57,3	+14,0	-4,4	0,0	+465,1	+346,7	0,0	+383,8	+305,9	0,0	+14,1	-3,3	+1,1	+500,1	+379,3	-18,0	+420,4	+321,7	-57,3	+2,7	-18,4	-1,4	+30,4	+210,7	-97,0	+26,0	+253,0	-257,0	+14,0	-3,3	-1,1
III	+2,0	+2,1	-0,4	+7,1	-55,8	-4,7	+311,7	+241,3	-90,8	-1,0	-2,7	+0,6	+38,9	-2,0	-1,6	+422,8	+288,9	+21,8	-0,1	-0,9	0,0	+36,9	-12,3	0,0	+383,8	+274,5	0,0	-1,0	-2,7	-0,6	+38,9	-2,1	+1,6	+422,8	+288,9	-21,8	+2,0	+2,1	+0,4	+7,2	-55,8	+4,7	+311,5	+241,3	-90,8	-1,0	-2,7	

Примечание см. на листе 1

Исполнитель: ООО "ЦНИИПромздания" г. Москва



Рама Р4-6-3(36)I

Таблица 3

Номера загру- женных узлов	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы																							
	Номера стержней																							
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17
1	-661,5	-305,7	+51,5	+8,2	-16,9	-3,1	+142,4	+46,2	-38,3	-22,8	+11,9	+6,4	-71,7	-43,0	-4,1	-9,3	-0,7	+1,1	-23,1	-40,8	-17,2	-16,3	+4,7	+4,5
2	+53,1	+10,6	-375,9	-221,7	+64,1	+15,6	-35,4	-20,3	+2,8	-24,4	-50,4	-37,9	-2,0	-6,4	-61,1	-55,0	-19,1	-21,9	-14,8	-14,7	-59,7	-67,0	-29,6	-20,3
3	-15,6	-3,0	+57,3	+12,3	-327,9	-210,8	+9,7	+4,7	-43,4	-31,4	-12,8	-31,2	-1,5	+0,1	-16,3	-18,1	-59,2	-55,2	+3,2	+3,3	-24,3	-24,3	-63,3	-68,8
5	-118,8	-369,6	-10,9	+19,4	+3,7	-6,0	-395,0	-179,6	+27,9	+4,0	-9,3	-2,2	+95,7	+37,7	-21,4	-12,1	+5,2	+1,9	-38,2	-21,7	-3,2	-7,5	-1,4	+0,3
6	-13,4	+17,9	-151,4	-266,1	-6,7	+29,6	+27,2	+3,1	-258,1	-151,3	+35,1	+4,9	-22,4	-12,8	+4,2	-13,5	-37,3	-28,9	-4,8	-9,9	-47,1	-46,9	-19,7	-22,6
7	+4,5	-4,9	-8,4	+26,0	-154,9	-244,3	-8,2	-1,3	+32,1	+3,3	-227,0	-144,9	+5,0	+1,8	-33,1	-25,1	-8,4	-20,2	-0,7	+1,1	-17,2	-20,3	-43,2	-50,2
11	+2,8	+76,9	-125	-22,9	+2,2	+5,9	-177,1	-391,1	+0,5	+23,3	-0,6	-7,1	-391,1	-177,0	+23,3	+0,5	-7,1	-0,6	+76,9	+2,9	-22,9	-12,5	+5,9	+2,2
12	-12,8	-22,5	-31,9	-6,9	-31,3	-40,4	+1,5	+23,9	-154,1	-262,3	+4,6	+34,5	+23,9	+1,5	-262,4	-154,1	+34,5	+4,6	-22,5	-12,8	-6,9	-31,8	-40,4	-31,3
13	+1,7	+4,9	-27,2	-35,4	-37,7	-19,9	-0,5	-6,7	+2,9	+31,6	-149,0	-233,1	-6,8	-0,6	+31,6	+2,9	-233,2	-149,0	+5,0	+1,7	-35,5	-27,2	-19,9	-37,7

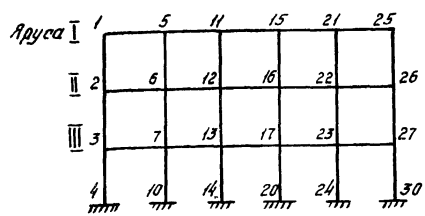
Таблица 4

Номера загру- женных ярусоб	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы																							
	Номера стержней																							
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17
I	-337,9	-274,2	-499,4	-467,4	-481,7	-455,2	-190,5	-212,9	-393,7	-397,3	-376,5	-382,1	-212,9	-190,6	-397,3	-393,7	-376,5	-382,1	-274,2	-337,9	-467,4	-499,4	-455,2	-481,7
II	-2,7	-5,8	-285,8	-268,5	-478,8	-444,0	-8,3	-7,0	-228,2	-230,4	-358,8	-365,3	-7,0	-8,3	-230,4	-228,2	-358,8	-365,3	-5,7	-2,7	-268,5	-285,8	-440,9	-470,9
III	-2,0	-0,2	-9,2	-15,5	-255,8	-235,1	+1,2	+0,1	-20,7	-18,0	-185,6	-190,8	+0,0	+1,1	-18,0	-20,6	-190,8	-185,7	-0,1	-2,0	-15,5	-9,3	-235,1	-255,8

Примечание см на листе 1

Исполнитель: ЦНИИПРОМЗДАНИИ  
г. Москва  
Моч. ОТК-1  
Гл. инж. пр-ва  
Шажнев  
Проектировщик  
Ворожков  
Инженер  
Белопольский  
Инженер  
Ворожков  
Инженер  
Белопольский

ИССО-6  
10ЛО-лист  
№ №



Рама P5-6-3 (36)г

Таблица 1

Номера загружен- ных узлов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы																										
	номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
1	-346,3	-185,9	-164,3	+131,5	+63,9	-153,1	-46,3	-19,4	-156,9	+152,7	+96,5	+197,6	-71,5	-36,2	+176,9	+28,4	+12,5	+183,6	+16,8	+21,6	-52,1	+1,0	-1,9	-44,2	-3,1	-0,9	-47,1
2	-55,7	-93,9	-11,8	-542,6	-246,1	-87,2	+176,5	+75,4	-71,3	+20,7	+24,7	-20,5	+173,7	+108,1	+78,1	-83,5	-36,1	+49,0	+18,9	+10,4	+7,7	+57,4	+59,6	-8,7	-12,1	-5,5	-0,8
3	+16,1	+24,6	-3,3	-85,5	-216,3	+10,2	-468,5	-180,9	-80,0	-6,2	-10,3	+5,6	+33,0	+49,0	-19,1	+153,3	+85,6	+67,0	-2,8	-2,4	-2,5	+41,3	+22,0	+4,4	+50,1	+41,3	-7,9
5	+116,8	+68,1	-83,3	-58,6	-26,8	-81,6	+23,2	+9,7	-82,1	-238,0	-133,1	-11,7	+83,2	+43,4	-8,0	-28,1	-12,3	-9,5	+81,6	+49,2	+117,8	-34,0	-15,3	+106,8	+12,2	+5,0	+110,1
6	+11,4	+17,4	+1,4	+126,1	+70,4	-58,0	-68,3	-27,3	-62,3	-48,3	-73,3	-4,1	-415,8	-198,5	+7,3	+125,4	+55,7	+9,7	+16,7	+18,8	-11,2	+116,7	+71,4	+55,1	-46,7	-18,0	+37,4
7	-4,3	-8,9	-0,1	+13,2	+33,5	+4,3	+112,8	+61,3	-62,8	+13,4	+17,9	-1,5	-83,5	-174,5	+1,1	-368,9	-145,2	+8,5	-3,6	-6,6	+2,9	+29,8	+39,9	-12,8	+100,8	+56,1	+43,9
11	-9,0	+1,1	+15,6	+9,2	+4,2	+10,2	-5,9	-2,5	+11,5	+91,6	+57,2	-108,8	-38,6	-18,7	-98,9	+14,1	+6,1	-101,5	-224,6	-123,6	-1,6	+73,5	+37,9	-1,4	-23,1	-5,8	-1,5
12	+10,9	+4,1	-5,5	+18,3	+28,7	-9,1	-1,8	+0,4	-20,1	+18,1	-19,8	+10,2	+125,5	+78,5	-53,2	-51,0	-20,6	-34,4	-50,5	-74,9	+0,0	-414,1	-196,2	-0,5	+119,7	+52,5	-0,5
13	-1,5	-1,4	+1,1	+24,7	+9,0	-8,4	+18,6	+22,4	-15,1	-4,2	-7,0	-2,3	+32,4	+42,0	-13,9	+109,8	+61,5	-40,4	+13,7	+17,9	-0,01	-87,7	-179,4	+0,004	-369,3	-143,8	-0,4

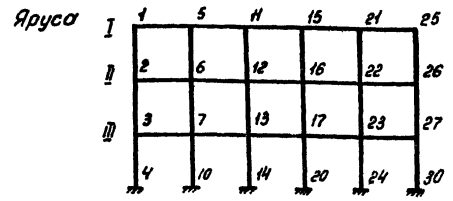
продолжение

Номера загружен- ных узлов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы																										
	номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
1	+52,5	+40,9	+13,1	-21,1	-11,9	+12,6	+7,8	+3,8	+13,6	+45,6	+37,4	-7,6	-14,7	-9,3	-7,7	+3,9	+2,1	-7,6	+36,7	+31,5	+11,4	-19,0	-10,8	+15,5	+7,4	+3,6	+14,4
2	+15,9	+10,9	-2,4	+76,9	+66,5	+1,2	-27,9	-12,3	-0,6	+18,5	+12,5	-0,1	+78,2	+68,3	-0,5	-24,8	-10,9	-6,2	+11,2	+5,8	+3,4	+49,7	+50,3	+21,8	-27,2	-11,9	+29,8
3	-2,5	-3,5	+0,8	+35,3	+23,5	-0,8	+66,4	+48,3	+1,8	-3,2	-3,7	+0,08	+39,4	+26,5	-0,6	+68,1	+49,1	-5,9	-2,5	-3,6	-0,07	+22,6	+9,8	+5,8	+47,0	+40,1	+25,1
5	-2,6	+2,6	-31,4	+9,3	+5,4	-26,7	-5,8	-2,7	-28,4	+21,0	+15,5	+6,9	-4,2	-0,9	+4,9	+0,5	-0,0	+5,7	+9,8	+9,0	+2,0	-1,7	+0,2	+4,7	-1,0	-0,6	+4,3
6	+13,4	+7,8	+4,8	+35,5	+36,9	-6,1	+0,9	+2,1	-0,8	+12,8	+9,3	-2,2	+52,6	+44,1	-2,9	-9,6	-2,1	-5,5	+9,1	+5,2	+14,6	+30,3	+30,3	+14,6	-10,2	-2,4	+21,6
7	-0,7	-0,9	-1,5	+33,8	+20,2	+3,1	+29,4	+25,5	-5,0	-0,9	-1,9	+0,7	+32,2	+23,8	-1,4	+43,9	+31,7	-3,4	-1,2	-2,3	-0,4	+20,1	+11,5	+5,6	+27,6	24,7	+18,7
11	+88,5	+55,4	+115,4	-37,5	-18,2	+105,3	+13,7	+5,9	+108,0	+6,9	+10,3	-31,8	+4,8	+2,1	-28,1	-3,9	-1,6	-29,4	+26,1	+20,1	+11,1	-12,8	-5,9	+12,9	+4,9	+2,1	+12,8
12	+17,5	+13,1	-10,0	+121,7	+76,2	+57,1	-51,0	-20,7	+39,6	+14,7	+8,6	+3,4	+44,3	+43,9	-10,9	-3,5	-0,3	-7,0	+7,9	+4,7	+1,9	+37,8	+35,6	+16,6	-17,7	-6,4	+22,4
13	-4,2	-7,0	+2,3	+30,7	+40,0	-13,2	+106,9	+60,3	+44,9	-1,3	-1,3	-1,0	+36,6	+22,5	+2,6	+38,3	+30,9	-9,8	-1,2	-2,5	-0,1	+18,7	+10,5	+4,9	+35,0	+29,4	+20,8

Примечание см. на листе 1

ЦНИИПРОМЗАДАНИИ  
Москва  
№ 015-Г  
И.И.Ж. Д.И.Ж.  
Инженер  
Проверил  
В.М.Ж. Д.И.Ж.  
Инженер  
В.М.Ж. Д.И.Ж.  
Инженер  
Б.С.Ж. Д.И.Ж.  
Инженер

Шифр  
ИСС-20-6  
ЮКО-Лист  
Инв. №



Рамы Р5-6-3(36)I

Таблица 2

Номера загрузочных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	+279,3	+218,1	-87,5	+188,8	+171,0	-223,3	+224,8	+212,6	-357,3	+381,5	+292,5	+34,1	+408,6	+340,0	+62,5	+337,1	+262,0	+93,9	+356,9	+276,1	-9,9	+376,6	+312,7	-12,2	+311,2	+252,2	-15,4
II	+1,6	-15,4	-0,9	+247,7	+171,1	-78,6	+213,8	+207,5	-209,4	+10,8	-3,2	-1,1	+406,9	+308,3	+14,4	+344,5	+263,5	+47,1	+10,4	-4,3	+0,6	+381,2	+284,6	-0,6	+318,1	+252,1	-4,4
III	+1,8	+1,9	-0,4	+4,3	-47,4	-3,4	+257,4	+199,0	-7,4	-0,7	-2,0	+0,6	+29,9	-2,6	-1,6	+348,3	+237,9	+18,1	-0,1	-0,8	-0,4	+277	-11,2	+0,8	+328,1	+229,3	-2,0

Продолжение

Номера загрузочных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках рамы																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	+367,5	+276,4	+9,3	+376,3	+312,5	+11,6	+314,3	+252,3	+14,9	+379,6	+291,4	-29,1	+408,9	+340,4	-57,2	+337,1	+262,0	-88,7	+274,8	+215,9	+83,1	+190,3	+171,8	+218,6	+221,3	+212,4	+352,7
II	+10,5	-4,2	-0,6	+381,2	+284,5	+0,6	+318,2	+252,2	+4,4	+10,8	-3,3	+1,2	+406,9	+308,4	-14,4	+344,5	+263,5	-47,0	+1,6	-15,4	+0,9	+247,7	+171,1	+78,6	+213,8	+207,5	+209,4
III	0,01	0,8	+0,4	+277	-11,3	-0,8	+328,2	+229,3	+2,0	-0,7	-2,1	-0,6	+30,0	-3,6	+1,6	+348,2	+237,9	-18,1	+1,8	+1,9	+0,4	+4,3	-47,4	+3,4	+257,5	+199,2	+74,1

Примечание см. на листе 1

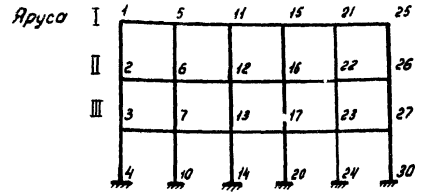
Авч. ОК-1  
Гл. инж. пр. А. С. Сидорова  
Инженер А. В. Сидорова  
Проектировщик В. М. Сидорова

ЦНИИПРОГСПРОЕКТ  
г. Москва

ТК  
1970

Усилия в стойках рамы  
Р5-6-3(36)I

ИСС-20-6  
Лист 6  
11307 24



Рама Р5-6-3(3 6)I

Таблица 3

Номера загруженных узлов	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
1	-6537	-299,8	+544,2	+10,9	-17,7	-3,7	+147,2	+52,3	-36,0	-20,6	+11,5	+6,0	-69,2	-43,8	-2,1	-6,9	-1,0	+0,8	-8,6	-13,9	-12,8	-11,4	+3,3	+2,6	-31,7	-36,7	-11,3	-12,4	+2,7	+3,4
2	+55,7	+12,8	-363,5	-210,5	+69,6	+21,0	-33,5	-18,4	+12,1	-14,7	-45,7	-33,2	-0,4	-5,2	-53,0	-48,1	-14,3	-17,1	-10,7	-9,1	-39,7	-39,9	-21,4	-20,9	-9,4	-11,2	-50,8	-55,6	-22,7	-23,1
3	-16,1	-3,3	+61,9	+16,7	-315,3	-199,1	+9,4	+4,3	-39,4	-27,5	-3,2	-21,3	-1,5	+0,4	-11,4	-14,0	-50,8	-47,9	+2,2	+1,5	-17,8	-17,2	-41,8	-41,5	+1,7	+2,5	-18,5	-19,2	-53,0	-57,0
4	-116,8	-368,0	-9,5	+20,8	+3,5	-5,9	-394,0	-178,2	+29,0	+5,2	-9,3	-2,2	+96,6	+38,0	-20,5	-11,4	+5,4	+2,2	+35,3	-18,6	-0,5	-3,4	-1,8	-0,7	-2,4	-9,8	-7,9	-7,3	+1,1	+0,8
6	-11,4	+19,6	-143,5	-258,9	-2,1	+34,1	+28,7	+4,7	-252,0	-143,1	+39,0	+8,8	-21,4	-12,2	+9,6	-8,9	-39,6	-25,2	-1,1	-3,9	-34,3	-30,3	-12,6	-14,4	-8,9	-9,0	-31,6	-35,5	-20,0	-20,1
7	+4,3	-5,0	-4,3	+29,9	-146,4	-236,3	-8,3	-1,6	+35,6	+6,7	-220,4	-138,1	+5,2	+2,2	-29,9	-21,9	-2,6	-15,1	-1,5	-0,4	-11,0	-12,8	-34,5	-31,9	+1,3	+1,2	-17,5	-17,9	-35,8	-38,9
11	+9,0	+81,5	-10,3	-20,8	+1,7	+5,5	-173,1	-385,9	+2,2	+24,9	-0,8	-7,3	-389,5	-178,9	+25,2	+2,8	-7,5	-1,0	+90,3	+33,6	-20,8	-11,9	+5,5	+2,4	-40,5	-26,1	-3,2	-7,2	-0,6	+1,0
12	-10,9	-20,9	-22,4	+1,6	-26,8	-36,0	+2,8	+25,2	-146,9	-254,9	+8,4	+38,3	+25,3	+2,9	-256,0	-148,7	+38,3	+8,4	-20,4	-11,3	+7,9	-9,9	-33,5	-25,2	-3,4	-7,9	-42,9	-42,5	-15,3	-17,9
13	+1,5	+4,8	-23,2	-31,6	-27,6	-10,5	-0,6	-6,9	+6,2	+34,9	-144,3	-225,2	-6,8	-0,6	+34,9	+6,2	-226,0	-142,8	+4,8	+1,8	-29,9	-21,9	-4,1	-16,1	-0,5	+1,2	-13,4	-16,1	-44,7	-45,3

Таблица 4

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях рамы																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-279,3	-228,2	-406,9	-380,6	-392,7	-371,2	-153,3	-166,9	-320,6	-323,6	-306,1	-310,1	-189,9	-189,6	-329,1	-329,1	-317,8	-317,8	-167,9	-155,8	-323,7	-320,5	-310,1	-308,1	-223,8	-274,8	-379,9	-405,9	-371,4	-393,0
II	-1,6	-4,1	-232,3	-218,3	-384,9	-360,5	-6,7	-6,0	-185,3	-187,0	-292,3	-296,9	-4,5	-4,5	-190,0	-189,9	-305,8	-305,8	-5,9	-6,7	-187,0	-185,4	-296,9	-292,3	-4,0	-1,6	-218,3	-232,3	-360,5	-335,0
III	-1,8	-0,3	-6,3	-11,4	-210,1	-193,1	+1,0	+0,5	-16,5	-14,9	-151,5	-155,0	-0,4	-0,5	-12,0	-11,9	-161,8	-161,9	+0,5	+1,1	-14,9	-10,5	-155,0	-151,5	-0,4	-1,8	-11,4	-6,2	-193,1	-210,0

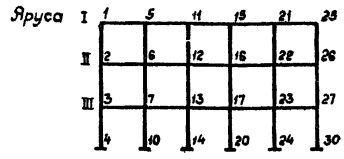
Примечание см на листе 1

Проект: ИФД  
 Проверено: Шелегов  
 Расчет: Шелегов  
 Конструкция: Шелегов  
 Страницы: Шелегов  
 Версия: Шелегов  
 Дата: Шелегов  
 Исполнитель: Шелегов  
 г. Москва

TK  
1970

Усилия в ригелях рамы  
Р5-6-3(3 6)I

ИФР  
 ЦС 20-6  
 Лист  
 № №  
 Старцев  
 Вержицкий  
 Вержицкий  
 Г. Мосба



Б2-3-30 (36)

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней.																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	298,0	296,8	-88,9	296,2	296,3	-266,2	280,0	282,8	-438,4	302,0	301,7	47,6	302,7	302,7	141,9	284,4	285,0	233,6	301,0	300,5	-13,2	301,1	301,1	-39,3	283,3	284,5	-64,6
II	-0,2	-1,5	0,0	297,8	296,5	-88,6	280,0	282,8	-260,8	0,7	0,5	-0,1	302,1	301,9	46,9	284,4	285,0	138,8	0,5	0,00	0,0	301,1	300,5	-12,9	283,3	284,5	-38,3
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	281,7	283,1	-83,6	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	283,9	284,2	44,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	283,3	283,9	-12,3

Продолжение таблицы

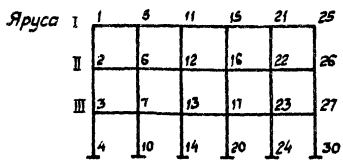
Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	301,0	300,5	13,2	301,1	301,1	39,3	283,3	284,5	64,6	302,0	301,7	-47,6	302,7	302,7	-141,9	284,4	285,0	-233,6	298,0	296,8	88,9	296,2	296,3	266,2	280,0	282,8	438,4
II	0,5	0,0	0,0	301,1	300,5	12,9	283,3	284,5	38,3	0,7	0,5	0,1	302,1	301,9	-46,9	284,4	285,0	-138,8	-0,2	-1,5	0,0	297,8	296,5	88,6	280,0	282,8	260,8
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	283,3	283,9	12,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	283,9	284,2	-44,5	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	281,7	283,1	83,6

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-288,0	-191,2	-583,0	-381,7	-576,2	-370,9	-110,8	-137,3	-222,6	-274,7	-216,2	-266,9	-163,7	-163,7	-326,8	-326,8	-317,5	-317,5	-137,3	-110,8	-274,7	-222,6	-266,9	-216,2	-191,2	-298,0	-318,8	-593,0	-370,9	-576,2
II	0,2	-0,2	-296,3	-191,0	-576,5	-370,6	-0,5	-0,3	-111,6	-137,6	-215,7	-266,5	-0,2	-0,2	-163,5	-163,5	-317,4	-317,4	-0,3	-0,5	-137,6	-111,6	-266,5	-215,7	-0,2	0,2	-191,0	-296,3	-370,6	-576,5
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-280,2	-179,9	0,0	0,0	-0,5	-0,4	-104,5	-129,3	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-154,1	-154,1	0,0	0,0	-0,4	-0,5	-129,3	-104,5	0,0	0,0	-0,2	0,2	-179,9	-280,2

Примечание см. на листе 1

Шифр  
ИИС-20-6  
Порядок листов  
ИИС №



52-3-30 (36) I

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	298,0	296,8	-88,9	294,3	294,4	-265,8	278,3	282,5	-437,4	302,0	301,7	47,6	304,0	304,0	141,3	284,9	285,8	231,8	301,0	300,5	-13,2	301,6	301,6	-38,9	283,3	285,0	-63,7
II	-0,2	-1,5	0,0	296,8	294,8	-88,4	278,4	282,6	-260,0	0,7	0,5	-0,1	303,2	302,8	46,5	284,9	285,9	137,3	0,5	0,0	0,0	301,6	300,8	-18,7	283,3	285,0	-37,6
III	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,3	0,0	280,9	282,9	-83,3	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	-0,2	284,1	284,6	44,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	283,3	284,2	-12,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	301,0	300,5	13,2	301,6	301,6	39,0	283,3	285,0	63,7	302,0	301,7	-47,6	304,0	304,0	-141,3	284,9	285,8	-231,8	298,0	296,8	88,9	294,3	294,4	265,8	278,3	282,5	437,4
II	0,5	0,0	0,0	301,6	300,8	12,7	283,3	285,0	37,6	0,7	0,5	0,1	303,2	302,8	-46,5	284,9	285,9	-137,4	-0,2	-1,5	0,0	296,8	294,8	88,4	278,4	282,6	260,0
III	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	283,3	284,2	12,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	0,2	284,1	284,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,3	0,0	280,9	282,9	83,3

Таблица 2

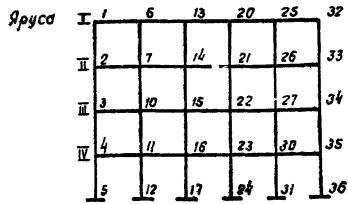
Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-28	28-22	23-27	27-23
I	-298,0	-191,2	-591,1	-381,8	-572,8	-370,7	-110,8	-137,3	-223,9	-275,3	-218,2	-267,7	-163,7	-163,7	-326,8	-326,8	-317,2	-317,2	-137,3	-110,8	-275,3	-223,9	-267,7	-218,2	-191,2	-298,0	-381,8	-591,1	-370,7	-572,8
II	0,2	0,2	-295,3	-191,1	-573,2	-370,4	-0,5	-0,3	-112,5	-138,0	-217,4	-267,2	-0,2	-0,2	-163,6	-163,6	-317,0	-317,0	-0,3	-0,5	-138,0	-112,5	-267,2	-217,3	-0,2	0,2	-191,1	-295,3	-370,4	-573,2
III	0,0	0,0	0,4	-0,4	-278,8	-179,7	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-105,2	-129,5	0,0	0,0	-0,3	-0,3	-153,8	-153,8	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-129,5	-105,2	0,0	0,0	-0,4	0,4	-179,7	-278,8

Примечание см. на листе 1

ЦНИИПромздании  
Москва  
Инженер  
Трубилин  
Инженер  
Васильев  
Инженер  
Сторожев  
Инженер  
Сторожев  
Инженер  
Васильев  
Инженер  
Сторожев  
Инженер  
Васильев



Шифр  
ИИС 20-6  
форма-лист  
№. №2



62-4-30(36)

таблица 1

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																					
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	13-14	14-13	N	14-15	15-14	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N		
I	298,0	296,8	-88,9	296,5	296,6	-266,2	296,2	296,3	-443,5	280,0	282,8	-615,7	302,0	301,7	47,6	302,5	302,5	142,0	302,7	302,7	236,2	284,4	285,0	327,9	301,0	300,5	-13,2	301,0	301,0	-39,3	301,1	301,1	-65,3	283,3	284,5	-80,6		
II	-0,2	-1,5	0,0	298,0	296,6	-88,6	296,2	296,3	-265,9	280,0	282,8	-438,1	0,8	0,5	-1,4	302,0	301,7	47,0	302,7	302,7	141,3	284,4	285,0	233,0	0,5	0,0	0,1	301,0	300,5	-12,9	301,1	301,1	-39,0	283,3	284,5	-38,3		
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	297,8	296,5	-88,6	280,0	282,8	-260,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,1	302,1	301,9	46,9	284,4	285,0	138,8	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,1	283,3	283,9	-12,3
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,6	0,0	281,7	283,1	-83,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,1	283,9	284,1	44,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	283,3	283,9	-12,3	

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																			
	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	30-31	31-30	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N
I	301,0	300,5	13,2	301,0	301,0	39,3	301,1	301,1	65,3	283,3	284,5	90,6	302,0	301,7	-47,6	302,5	302,5	-142,0	302,7	302,7	-236,2	284,4	285,0	-327,9	298,0	295,8	88,9	296,5	296,6	266,2	296,2	296,3	443,5	280,0	282,8	615,7
II	0,5	0,0	-0,1	301,0	300,5	12,9	301,1	301,1	39,0	283,3	284,5	64,3	0,7	0,5	0,1	302,0	301,7	-47,0	302,7	302,7	-141,3	284,4	285,0	-233,0	-0,2	-1,5	0,0	298,0	296,6	88,6	296,2	296,3	265,9	280,0	282,8	438,1
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	301,1	300,5	12,9	283,3	284,5	38,3	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,1	302,1	301,9	-46,9	284,4	285,0	-138,8	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	297,8	296,5	88,6	280,0	282,8	260,8
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	283,3	283,9	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,1	283,9	284,1	-44,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,6	0,0	281,7	283,1	83,6	283,9

таблица

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																			
	1-6	6-1	7-7	7-2	3-10	10-3	4-11	11-4	6-13	13-6	7-14	14-7	10-16	16-10	11-16	16-11	13-20	20-13	14-21	21-14
I	-298,0	-181,2	-593,3	-381,8	-592,7	-382,0	-576,2	-370,9	-110,8	-137,3	-222,4	-274,6	-223,2	-275,1	-216,2	-266,9	-163,7	-163,7	-326,9	-326,9
II	0,2	-0,2	-296,6	-191,0	-593,0	-381,8	-576,2	-370,9	-0,5	-0,3	-111,5	-137,5	-222,7	-274,7	-216,2	-266,9	-0,2	-0,2	-163,5	-163,5
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-296,4	-191,0	-576,5	-370,6	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-111,6	-137,6	-215,7	-266,5	0,0	0,0	-0,2	-0,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	-280,1	-178,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,4	-104,5	-129,3	0,0	0,0	0,0	0,0

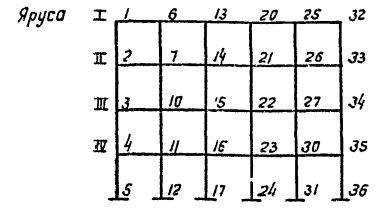
Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																			
	15-22	22-15	16-23	23-16	20-25	25-20	21-26	26-21	22-27	27-22	23-30	30-23	25-32	32-25	26-33	33-26	27-34	34-27	30-35	35-30
I	-327,0	-327,0	-317,5	-317,5	-137,3	-110,8	-274,6	-222,4	-275,1	-223,2	-266,9	-216,2	-191,2	-280,0	-381,8	-593,3	-382,0	-592,7	-370,9	-576,2
II	-326,8	-326,8	-317,5	-317,5	-0,3	-0,3	-137,5	-111,5	-274,7	-222,6	-266,9	-216,2	-0,2	0,2	-191,0	-296,6	-381,8	-593,0	-370,9	-576,2
III	-163,5	-163,5	-317,3	-317,4	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-137,6	-111,6	-266,5	-215,7	0,0	0,0	-0,2	0,2	-191,0	-296,4	-370,6	-576,5
IV	-0,2	-0,2	-154,1	-154,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,5	-129,3	-104,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,2	-178,9	-280,1

Примечание см. на листе 1

ИИС 20-6  
 форма-лист  
 №. №2  
 ЦНИИПРОГРАММНОГО  
 МАШИНОСТРОЕНИЯ  
 Москва



Б2-4-30(36)I

Таблица 1

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера нагруженных ярусов	Номера стержней																																			
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	13-14	14-13	N	14-15	15-14	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N
I	288,0	296,8	-88,9	296,5	296,6	-286,2	294,3	294,5	-443,1	278,4	282,5	-614,7	302,0	301,7	47,6	302,4	302,4	142,0	304,0	304,0	235,6	284,9	285,8	326,2	301,0	300,5	-13,2	301,0	301,0	-39,3	301,6	301,7	-65,0	283,3	285,0	-89,7
II	-0,3	-1,5	0,0	298,1	296,8	-88,8	294,3	294,4	-265,5	278,4	282,5	-437,1	0,7	0,5	-0,1	302,0	301,7	47,0	304,0	304,0	140,7	284,9	285,8	231,3	0,5	0,0	0,1	301,0	300,5	-12,9	301,6	301,7	-38,6	283,3	285,0	-63,4
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	286,8	284,8	-88,4	278,4	282,5	-260,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	-0,1	303,2	302,8	46,5	284,9	285,9	137,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	301,6	300,8	-12,7	283,3	285,0	-37,6
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,3	0,0	280,9	282,9	-83,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	-0,2	284,1	284,6	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	283,3	284,2	-12,0

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера нагруженных ярусов	Номера стержней																																			
	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	30-31	31-30	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N
I	301,0	300,5	13,2	301,0	301,0	30,3	301,6	301,7	65,0	283,3	285,0	89,7	302,0	301,7	-47,6	302,4	302,4	142,0	304,0	304,0	-235,6	284,9	285,8	-326,2	298,0	296,8	88,9	296,6	296,6	266,2	294,3	294,5	443,1	278,4	282,5	614,7
II	0,5	0,0	-0,1	301,0	300,5	12,9	301,6	301,7	38,6	283,3	285,0	63,4	0,7	0,5	0,1	302,0	301,7	47,0	304,0	304,0	-140,7	284,9	285,8	-231,3	-0,2	-1,5	0,0	298,1	296,8	88,6	294,3	294,4	265,5	278,4	282,5	437,1
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	301,6	300,8	12,7	283,3	285,0	37,6	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,1	303,2	302,8	-46,5	284,9	285,9	-137,3	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	296,8	294,8	88,4	278,4	282,5	260,0
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	-0,1	283,3	284,2	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	0,2	284,1	284,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,3	0,0	280,9	282,9	83,3

Таблица 2

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера нагруженных ярусов	Номера стержней																			
	1-6	6-1	2-7	7-2	3-10	10-3	4-11	11-4	6-13	13-6	7-14	14-7	10-15	15-10	11-16	16-11	13-20	20-13	14-21	21-14
I	-298,0	-191,2	-593,3	-381,8	-590,9	-382,0	-572,8	-370,7	-110,8	-137,3	-222,4	-274,6	-224,4	-275,7	-218,2	-266,7	-163,7	-163,7	-326,9	-326,9
II	0,3	-0,2	-296,6	-191,0	-591,1	-381,8	-572,8	-370,7	-0,5	-0,3	-111,5	-137,5	-223,9	-275,3	-218,2	-267,7	-0,2	-0,2	-163,5	-163,5
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-295,3	-191,1	-573,2	-370,4	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-112,5	-138,0	-217,4	-267,2	0,0	0,0	-0,2	-0,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	-278,6	-179,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-105,2	-129,5	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера нагруженных ярусов	Номера стержней																			
	15-22	22-15	16-23	23-16	20-25	25-20	21-26	26-21	22-27	27-22	23-30	30-23	25-32	32-25	26-33	33-26	27-34	34-27	30-35	35-30
I	-326,9	-326,9	-317,2	-317,2	-137,3	-110,8	-274,6	-222,4	-275,7	-224,4	-267,7	-218,2	-131,2	-298,0	-381,8	-593,3	-382,0	-590,9	-370,7	-572,8
II	-326,6	-326,6	-317,2	-317,2	-0,3	-0,5	-137,5	-111,5	-275,3	-223,9	-267,7	-218,2	-0,2	0,2	-191,0	-296,6	-381,8	-591,1	-370,7	-572,8
III	-153,6	-163,6	-317,0	-317,0	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-138,0	-112,5	-267,2	-217,3	0,0	0,0	-0,2	0,2	-191,1	-295,3	-370,4	-573,2
IV	-0,3	-0,3	-153,8	-153,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-129,5	-105,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,4	-179,7	-278,6

Примечание см. на листе 1

ТК 1970	Усилия в стойках и ригелях рамы	числ 20-6
	Б2-4-30(36)I	

11307 29

фр  
20-6  
В.Лис  
И  
ИЗДАНИЕ  
УСЛАЖИВАЮЩИЙ  
ИЗМЕРИТЕЛЬ  
ПРЕДВЕРЬ

ИДР  
 1С20-6  
 КО-лист  
 №  
 С.И.М.Прош.  
 Инженер  
 Проверка  
 ЦАГИ-ЦИТ  
 Москва

Ярус I

I	1	7	15	23	31	37
II	2	10	16	24	32	40
III	3	11	17	25	33	41
IV	4	12	20	26	34	42
V	5	13	21	27	35	43
	6	14	22	28	36	44

62-5-30(36)

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	5-6	6-5	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	298,0	296,8	-88,9	296,5	296,5	-266,2	296,6	296,6	-443,5	294,3	294,5	-620,4	278,4	282,5	-792,0	302,0	301,7	47,6	302,5	302,5	142,0	302,4	302,4	236,2	304,0	304,0	329,8	284,9	285,8	420,5
II	-0,2	-1,5	0,0	298,0	296,8	-88,6	296,5	296,6	-265,9	294,3	294,5	-442,8	278,4	282,5	-614,4	0,7	0,5	-0,1	302,0	301,7	47,0	302,4	302,4	141,5	304,0	304,0	235,0	284,9	285,8	325,6
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	298,0	296,8	-88,6	294,3	294,4	-265,5	278,4	282,5	-437,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	-0,1	302,0	301,7	47,0	304,0	304,0	140,7	284,9	285,8	231,3
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	296,8	294,8	-88,4	278,4	282,6	-260,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	-0,1	303,2	302,8	46,6	284,9	285,9	137,4
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,3	0,0	280,9	282,9	-83,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	-0,2	284,1	284,6	44,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																														
	Номера стержней																														
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	23-24	24-23	N	24-25	25-24	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	
I	301,0	300,5	-13,2	301,0	301,0	-39,3	301,0	301,0	-65,4	301,6	301,7	-100,9	283,3	285,0	-135,3	301,0	300,5	13,2	301,0	301,0	39,3	301,0	301,0	65,4	301,6	301,7	93,3	283,3	285,0	120,4	
II	0,5	0,0	0,1	301,0	300,5	-13,0	301,0	301,0	-39,0	301,6	301,7	-74,6	283,3	285,0	-109,0	0,5	0,0	-0,1	301,0	300,5	13,0	301,0	301,0	39,0	301,6	301,7	67,0	283,3	285,0	94,0	
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	301,0	300,5	-12,9	301,6	301,7	-48,6	283,3	285,0	-83,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	301,0	300,5	13,0	301,6	301,7	41,0	283,3	285,0	68,0	
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	301,6	300,8	-17,6	283,3	285,0	-52,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	-0,1	301,6	300,8	13,8	283,3	285,0	41,0
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	283,3	284,2	-16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	283,3	284,2	13,2

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																														
	Номера стержней																														
	31-32	32-31	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N	37-40	40-37	N	40-41	41-40	N	41-42	42-41	N	42-43	43-42	N	43-44	44-43	N	
I	302,0	301,7	-47,6	302,5	302,5	-142,0	302,4	302,4	-236,3	304,0	303,9	-322,3	284,9	285,8	-391,7	298,0	296,8	88,9	296,5	296,5	266,2	296,6	296,6	443,5	294,3	294,5	620,4	278,4	282,5	777,7	
II	0,7	0,5	0,1	302,0	301,7	-47,0	302,4	302,4	-141,5	304,0	304,0	-227,4	284,9	285,8	-296,3	-0,2	-1,5	0,0	298,0	296,8	88,7	296,5	296,6	265,9	294,3	294,5	442,8	278,4	282,5	600,1	
III	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,1	302,0	301,7	-47,0	304,0	304,0	-133,1	284,9	285,8	-202,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	298,0	296,8	88,6	294,3	294,4	265,5	278,4	282,5	422,8	
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,1	303,2	302,8	-42,8	284,9	285,9	-111,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	296,8	294,8	88,4	278,4	282,6	242,7	
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	0,2	284,1	284,6	-33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,3	0	280,9	282,9	76,4

Примечание см. на листе 4

ТК 1970	Усилия в стойках рамы 62-5-30(36)	лист 26	
		лист 12	

1970 30

20-6  
9-лист

Яруса I

	1	7	15	23	31	37
II	2	10	18	26	32	40
III	3	11	17	25	33	41
IV	4	12	20	28	34	42
V	5	13	21	27	35	43
VI	6	14	22	30	36	44

62-5-30(36)

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	1-1	7-1	2-10	10-2	3-11	11-3	4-12	12-4	5-13	13-5	7-15	15-7	10-16	16-10	11-17	17-11	12-20	20-12	13-21	21-13	15-23	23-15	16-24	24-16	17-25
I	-298,0	-191,2	-593,3	-381,8	-593,1	-382,0	-590,9	-382,0	-572,1	-370,7	-110,8	-137,3	-222,4	-274,6	-222,9	-275,0	-224,3	-275,7	-218,2	-267,7	-163,7	-163,7	-326,9	-326,9	-327,0
II	0,2	0,2	-296,5	-191,0	-593,3	-381,8	-590,9	-382,0	-572,8	-370,7	-0,5	-0,3	-111,5	-137,5	-222,4	-274,6	-224,4	-275,7	-218,2	-267,7	-0,2	-0,2	-163,5	-163,5	-326,9
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-296,6	-191,0	-591,1	-381,8	-572,8	-370,7	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-111,5	-137,5	-223,9	-275,3	-218,2	-267,7	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-163,5
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	-0,2	-295,3	-191,1	-573,2	-370,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-112,5	-138,0	-217,3	-267,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	-278,6	-179,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-105,2	-129,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	25-17	20-26	26-20	21-27	27-21	23-31	31-23	24-32	32-24	25-33	33-25	26-34	34-26	27-35	35-27	31-37	37-31	32-40	40-32	33-41	41-33	34-42	42-34	35-43	43-35
I	-327,0	-326,9	-326,9	-317,3	-317,3	-137,3	-110,8	-274,6	-222,4	-275,0	-222,9	-275,7	-224,4	-267,7	-218,2	-191,2	-298,0	-381,8	-593,3	-382,0	-593,1	-382,0	-590,9	-370,7	-572,8
II	326,9	-326,9	-326,9	-317,3	-317,3	-0,3	-0,5	-137,5	-111,5	-274,6	-222,4	-275,7	-224,3	-267,7	-218,2	-0,2	-0,2	-191,0	-296,5	-381,8	-593,3	-382,0	-590,9	-370,7	-572,8
III	-163,5	326,8	326,8	-317,2	-317,2	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-137,5	-111,5	-275,3	-223,9	-267,7	-218,2	0,0	0,0	-0,2	0,2	-191,0	-296,6	-381,8	-591,1	-370,7	-572,8
IV	-0,2	-163,6	-163,6	-317,0	-317,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-138,0	-112,5	-267,2	-217,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,2	-191,1	-295,5	-370,4	-573,2
V	0,0	0,3	-0,3	-163,8	-163,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-129,5	-105,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,4	-179,7	-278,6

Примечание см на листе 1

TK  
1970

Усилия в ригелях рамы  
62-5-30(36)

числ 20-6

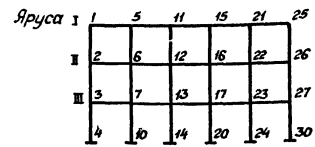
лист 13

14307 31

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
Москва

Шифр  
ИЭС 20-6  
Тема листа

Лист №



Б2-3-30(48)

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	398,0	396,8	-118,7	396,1	396,2	-355,4	380,0	382,8	-587,1	402,0	401,7	63,7	402,7	402,7	190,2	384,4	385,0	314,1	401,0	400,5	-17,8	401,1	401,1	-52,9	383,3	384,5	-87,3
II	-0,2	-1,5	0,0	397,8	396,5	-118,4	380,0	382,8	-350,1	0,8	0,5	-0,1	402,1	401,9	63,0	384,4	385,0	187,1	0,5	0,0	0,1	401,1	400,6	-17,4	383,3	384,5	-51,9
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,6	0,0	381,7	383,1	-113,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	383,9	384,2	60,6	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	383,3	383,9	-16,8

Продолжение таблицы

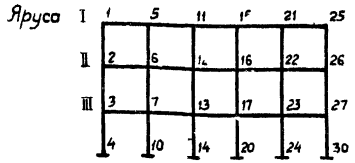
Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	401,0	400,5	17,8	401,1	401,1	52,9	383,3	384,5	87,3	402,0	401,7	-63,7	402,7	402,7	-190,2	384,4	385,0	-314,1	398,0	396,8	118,7	396,1	396,2	355,4	380,0	382,8	587,1
II	0,5	0,0	-0,1	401,1	400,6	17,4	383,3	384,5	51,9	0,8	0,5	0,1	402,2	401,9	-63,0	384,4	385,0	-187,1	-0,2	-1,5	0,0	397,8	396,5	118,4	380,0	382,8	350,1
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	383,3	383,9	16,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	383,9	384,2	-60,6	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,6	0,0	381,7	383,1	113,4

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	8-12	12-8	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-398,0	-254,8	-792,9	-509,0	-776,2	-498,2	-147,2	-182,7	-295,4	-368,7	-289,0	-357,8	-218,3	-218,3	-435,9	-435,9	-426,6	-426,6	-182,7	-147,2	-365,7	-295,4	-357,8	-289,0	-254,8	-398,0	-509,0	-792,9	-498,2	-776,2
II	0,2	-0,2	-396,3	-254,7	-776,4	-497,9	-0,5	-0,3	-148,0	-183,0	-288,4	-357,4	-0,2	-0,2	-218,1	-218,1	-426,4	-426,4	-0,3	-0,5	-183,0	-148,0	-357,4	-288,4	-0,2	0,2	-254,7	-396,3	-497,9	-776,4
III	0,0	0,0	0,3	-0,2	-380,1	-243,5	0,0	0,0	-0,5	-0,4	-140,9	-174,7	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-208,6	-208,6	0,0	0,0	-0,4	-0,5	-174,7	-140,9	0,0	0,0	-0,2	0,3	-243,5	-380,1

Примечание см. на листе 1

ИСПОЛНИТЕЛЬ  
Проверен  
Инженер  
Лист № 14  
г. Москва



Б2-3-30 (48) I

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	398,0	396,8	-118,7	394,3	394,4	-355,1	378,3	382,5	-586,1	402,0	401,7	63,7	404,0	404,1	189,6	384,9	385,8	312,4	401,0	400,5	-17,8	401,6	401,7	-52,6	383,3	385,0	-86,4
II	-0,2	-1,5	0,0	396,7	394,8	-118,2	378,3	382,5	-349,2	0,7	0,5	-0,1	403,2	402,8	62,6	385,0	385,8	185,6	0,5	0,0	0,1	401,6	400,8	-17,2	383,3	385,0	-51,2
III	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	380,9	382,9	-113,1	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	-0,2	384,1	384,6	60,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	383,3	384,2	-16,6

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	401,0	400,5	17,8	401,6	401,7	52,6	383,3	385,0	86,4	402,0	401,7	-63,7	404,0	404,1	-189,6	384,9	385,8	-312,4	398,0	396,8	118,7	394,3	394,4	355,1	378,3	382,5	586,1
II	0,5	0,0	-0,1	401,6	400,8	17,2	383,3	385,0	51,2	0,7	0,5	0,1	403,2	402,8	-62,6	385,0	385,8	-185,6	-0,2	-1,5	0,0	396,7	394,8	118,2	378,3	382,5	349,2
III	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	383,3	384,2	16,6	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,2	384,1	384,6	-60,1	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	380,9	382,9	113,1

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-398,0	-254,8	-794,0	-509,1	-172,7	-498,0	-147,2	-182,7	-296,7	-366,3	-291,0	-358,7	-218,3	-218,3	-435,9	-435,9	-426,3	-426,3	-182,7	-147,2	-366,3	-296,7	-358,7	-291,0	-245,8	-398,0	-509,1	-791,0	-498,0	-772,7
II	0,2	-0,2	-395,3	-254,8	-773,1	-497,6	-0,5	-0,3	-148,9	-183,5	-290,1	-358,1	-0,2	-0,2	-218,1	-218,1	-426,0	-426,0	-0,3	-0,5	-183,5	-148,9	-358,1	-290,1	-0,2	0,2	-254,8	-395,3	-497,6	-773,1
III	0,0	0,0	+0,4	-0,4	-378,5	-243,3	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-141,6	-175,0	0,0	0,0	-0,3	-0,3	-208,4	-208,4	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-175,0	-141,6	0,0	0,0	-0,4	0,4	-243,3	-378,5

Примечание см на листе 1

Л. 20  
Л. лист  
Б. №  
Инженер  
Проверил  
г. Москва

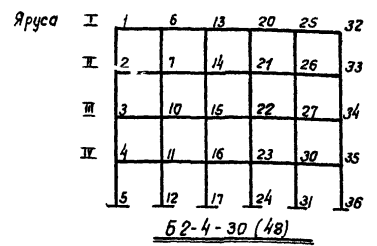


Таблица 1

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																			
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	13-14	14-13	N	14-15	15-14	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N
I	397,8	398,4	-118,7	396,1	396,2	-355,3	394,3	394,4	-591,6	378,3	382,5	-822,6	402,2	401,9	63,6	402,7	402,7	190,0	404,0	404,1	315,7	384,9	385,8	438,4	401,1	400,6	-177,3	401,1	401,1	-52,8	401,6	401,7	-87,4	383,3	385,0	-121,3
II	-0,3	-1,7	0,0	397,8	396,4	-118,3	394,3	394,4	-354,6	378,3	382,5	-585,7	0,8	0,5	-0,2	402,2	401,9	63,0	404,0	404,1	188,7	384,9	385,9	311,5	0,6	0,0	0,1	401,1	400,6	-17,4	401,6	401,7	-52,1	383,3	385,0	-86,0
III	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	396,8	394,8	-118,2	378,3	382,5	-349,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	403,2	402,8	62,6	385,0	385,8	185,6	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	401,6	400,8	-17,2	383,3	385,0	-51,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	380,9	382,9	-113,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	-0,2	384,1	384,6	60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	223,3	384,2	-16,6

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																			
	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	30-31	31-30	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	36-36	36-35	N
I	401,1	400,6	17,7	401,1	401,1	52,8	401,6	401,7	87,4	383,3	385,0	121,3	402,2	401,9	-63,3	402,7	402,7	-190,0	404,0	404,1	-315,7	384,9	385,8	-438,4	397,8	396,4	118,7	396,1	396,2	355,3	394,3	394,4	591,6	378,3	382,5	222,7
II	0,6	0,0	-0,1	401,1	400,6	17,4	401,6	401,7	52,1	383,3	385,0	86,0	0,8	0,5	0,2	402,2	401,9	-63,0	404,0	404,1	-188,7	384,9	385,8	-311,5	-0,3	-0,2	0,0	397,8	396,4	118,3	394,3	394,4	354,6	378,3	382,5	585,7
III	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	-0,1	401,6	400,8	17,2	383,3	385,0	51,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	403,2	402,8	-62,6	385,0	385,8	-185,6	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	396,8	394,8	118,2	378,3	382,5	349,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,0	-0,1	383,3	384,2	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,2	384,1	384,6	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	380,9	382,9	113,1	

Таблица 2

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																			
	1-6	6-1	2-7	7-2	3-10	10-3	4-11	11-4	6-13	13-6	7-14	14-7	10-16	16-10	11-16	16-11	13-20	20-13	14-21	21-14
I	-397,8	-254,9	-792,5	-509,0	-790,4	-509,3	-772,7	-498,0	-147,4	-182,8	-295,6	-365,8	-295,7	-366,7	-291,0	-358,7	-218,3	-218,3	-435,9	-435,9
II	0,3	-0,3	-396,1	-254,6	-790,7	-509,1	-772,7	-498,0	-0,6	-0,4	-148,1	-183,1	-296,9	-366,4	-291,0	-358,7	-0,2	-0,2	-218,0	-218,0
III	0,0	0,0	0,3	-0,2	-395,1	-254,8	-773,1	-497,6	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-149,0	-183,5	-290,1	-358,1	0,0	0,0	-0,2	-0,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	-378,5	-243,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-141,6	-175,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																			
	15-22	22-15	16-23	23-16	20-25	25-20	21-28	28-21	22-27	27-22	23-30	30-23	25-32	32-25	26-33	33-26	27-34	34-27	30-35	35-30
I	-436,0	-436,0	-426,3	-426,3	-182,8	-147,4	-365,8	-295,6	-366,7	-297,9	-358,7	-291,0	-254,9	-397,8	-509,0	-792,6	-509,3	-790,4	-498,0	-772,7
II	-435,8	-435,8	-426,3	-426,3	-0,4	-0,6	-183,1	-148,1	-366,4	-296,9	-358,7	-291,0	-0,3	0,3	-254,6	-396,1	-509,1	-790,7	-498,0	-772,7
III	-218,1	-218,1	-426,1	-426,1	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-183,5	-149,0	-358,1	-290,1	0,0	0,0	-0,2	0,3	-254,8	-395,1	-497,6	-773,1
IV	-0,3	-0,3	-208,4	-208,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-175,0	-141,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,4	-243,3	-378,5

Примечание см. на листе 1

Шифр  
 УЛК20-6  
 Парка-Лит  
 УИВ №  
 ЦНИИпроектгидротехники  
 Нач. Отк-1  
 Инж.пр.та  
 Инженер  
 Проверил  
 Выхевич  
 Старцев  
 Воронин  
 Боломыслова  
 Гострой СССР  
 ЦНИИПРОЕКТАНИИ  
 Москва

Ш.с. 20  
УИС 20-6  
гра. лист  
№. №  
Мин. строительства  
ЦНИИПРОЕКТСТРОИМАСШТАБ  
Масштаб

Ярус I

I	1	7	15	23	31	37
II	2	10	16	21	32	40
III	3	11	17	25	33	41
IV	4	12	20	26	34	42
V	5	13	21	27	35	43
VI	6	14	22	30	36	44

Б2-5-30(48)

Таблица 1

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках.

Номера стержней

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																													
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	5-6	6-5	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	398,0	396,8	-118,7	396,1	396,1	-358,4	396,1	396,2	-592,1	394,3	394,4	-822,4	378,3	382,5	-1059,4	402,0	401,7	63,7	402,8	402,8	190,2	402,7	402,7	316,5	404,0	404,1	442,1	384,9	385,8	564,9
II	-0,2	-1,5	0,0	397,8	396,4	-118,4	396,1	396,2	-355,0	354,3	394,4	-591,3	378,3	382,5	-822,4	0,7	0,5	-0,1	402,2	401,9	63,0	402,7	402,7	189,4	404,0	404,1	315,1	384,9	385,8	437,8
III	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	397,8	396,4	-118,3	394,3	394,4	-354,6	378,3	382,5	-585,7	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	402,2	401,9	63,0	404,0	404,1	188,7	384,9	385,8	511,5
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	396,7	394,8	-118,2	378,3	382,5	-349,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	403,2	402,8	62,6	385,0	385,8	185,6
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-2,4	0,0	384,9	382,9	-113,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,1

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках.

Номера стержней

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																													
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	23-24	24-23	N	24-25	25-24	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	401,0	400,5	-17,8	401,1	401,1	-52,9	401,1	401,1	-87,9	401,6	401,7	-122,5	383,3	385,0	-156,3	401,0	400,5	17,8	401,1	401,1	52,9	401,1	401,1	87,9	401,6	401,7	122,5	383,3	385,0	156,3
II	0,5	0,0	0,1	401,1	400,6	-17,4	401,1	401,1	-52,5	401,6	401,7	-87,1	383,3	385,0	-121,0	0,5	0,0	-0,1	401,1	400,6	17,4	401,1	401,1	52,5	401,6	401,7	52,1	383,3	385,0	86,0
III	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	401,1	400,6	-17,4	401,6	401,7	-52,1	383,3	385,0	-86,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	-0,1	401,1	400,6	0,0	401,6	400,8	17,2	383,3	385,0	51,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	401,6	400,8	-17,2	383,3	385,0	-51,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	401,6	400,8	17,2	383,3	385,0	15,6
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	383,3	384,2	-16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	383,3	384,2	15,6

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках.

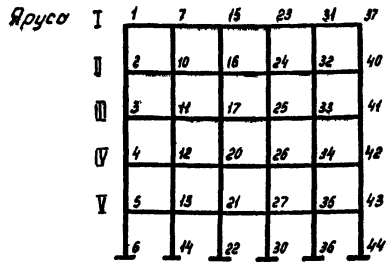
Номера стержней

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																													
	31-32	32-31	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N	37-40	40-37	N	40-41	41-40	N	41-42	42-41	N	42-43	43-42	N	43-44	44-43	N
I	402,0	401,7	-63,7	402,8	402,8	-190,2	402,7	402,7	-316,5	404,0	404,1	-442,1	384,9	385,8	-564,9	398,0	396,8	118,7	396,1	396,1	355,4	396,1	396,2	592,1	394,3	394,4	828,4	378,3	382,5	1059,4
II	0,7	0,5	0,1	402,2	401,9	-63,0	402,7	402,7	-189,4	404,0	404,1	-315,1	384,9	385,8	-437,8	-0,2	-1,5	0,0	397,8	396,4	118,4	396,1	396,2	355,0	394,3	394,4	391,3	378,3	382,5	585,7
III	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	402,2	401,9	-63,0	404,0	404,1	-188,7	384,9	385,8	-311,5	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	397,8	396,4	118,3	394,3	394,4	354,6	378,3	382,5	585,7
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	403,2	402,8	-82,6	385,0	385,8	-185,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	396,7	394,8	118,2	378,3	382,5	349,2
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,2	384,1	384,6	-60,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	380,9	382,9	113,1

Примечание см. на листе 1



УИФР  
УИС20-6  
Торка-лист  
Лист №



Б2-5-30(48)

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	1-7	7-1	2-10	10-2	3-11	11-3	4-12	12-4	5-13	13-5	7-15	15-7	10-16	16-10	11-17	17-11	12-20	20-12	13-21	21-13	15-23	23-15	16-24	24-16	17-25
I	-398,0	-254,8	-792,9	-509,0	-792,3	-509,3	-790,4	-509,3	-772,7	-498,0	-147,2	-182,7	-295,4	-365,7	-296,2	-366,1	-297,5	-366,7	-291,0	-358,7	-218,3	-218,7	-435,9	-435,9	-436,1
II	0,2	-0,2	-396,3	-254,7	-792,5	-509,0	-790,4	-509,3	-772,7	-498,0	-0,5	-0,3	-148,0	-183,0	-295,6	-365,8	-297,5	-366,7	-291,0	-358,7	-0,2	-0,2	-218,1	-218,1	-435,9
III	0,0	0,0	0,3	-0,3	-396,1	-254,6	-790,7	-509,3	-772,7	-498,0	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-148,1	-183,1	-296,9	-366,4	-291,0	-358,7	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-218,0
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	-395,1	-254,8	-773,1	-497,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-149,0	-183,5	-290,1	-358,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	-378,5	-243,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-141,6	-175,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

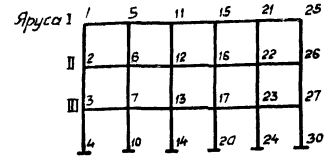
Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	25-17	20-26	26-20	21-27	27-21	23-31	31-23	24-32	32-24	25-33	33-25	26-34	34-26	27-35	35-27	31-37	37-31	32-40	40-32	33-41	41-33	34-42	42-34	35-43	43-35
I	-436,1	-436,0	-436,0	-426,3	-426,3	-182,7	-147,2	-365,7	-295,4	-366,1	-296,2	-366,7	-297,5	-368,7	-291,0	-254,8	-398,0	-509,0	-792,9	-509,3	-792,3	-509,3	-790,4	-498,0	-772,7
II	-435,9	-436,0	-436,0	-426,3	-426,3	-0,3	-0,5	-183,0	-148,0	-365,8	-295,6	-366,7	-297,5	-368,7	-291,0	-0,2	0,2	-254,7	-396	-509,0	-792,5	-509,3	-790,4	-498,0	-772,7
III	-218,0	-435,8	-435,8	-426,3	-426,3	0,0	0,0	-0,6	-0,6	-183,1	-148,1	-366,4	-296,9	-368,7	-291,0	0,0	0,0	-0,3	0,3	-254,6	-396,1	-508,1	-790,7	-498,0	-772,7
IV	-0,2	-218,1	-218,1	-426,0	-426,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,7	-183,5	-149,0	-368,1	-290,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,3	-254,8	-395,1	-497,6	-773,1
V	0,0	-0,3	-0,3	-208,4	-208,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-175,0	-141,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,4	-243,3	-378,5

Примечание см. на листе 1

Инж. А. В. Жигалин  
Инж. А. В. Стрелцов  
Инж. В. В. Воронцов  
Инж. В. В. Белоусов  
Инж. Л. В. Прохоров

ЦНИИПРОМЗДАНИИ  
г. Москва

206  
Лист



62-3-30 (60;48)

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	398,0	396,8	-118,7	396,1	395,8	-355,4	480,3	482,8	-616,8	402,0	401,7	63,7	402,9	402,9	190,2	484,3	484,9	330,2	401,0	400,5	-17,8	401,2	401,1	-52,9	483,3	484,4	-91,8
II	-0,2	-1,5	0,0	397,7	396,0	-118,4	480,3	482,8	-379,8	0,8	0,5	-0,1	402,4	402,0	63,0	484,3	484,9	203,1	0,5	0,0	0,1	401,2	400,6	-1,4	483,3	484,4	-56,4
III	0,0	0,0	0,0	-0,3	-2,0	0,0	481,7	483,1	-143,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	-0,2	483,9	484,2	76,6	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1	483,3	483,9	-21,3

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	401,0	400,5	17,8	401,2	401,1	52,9	483,3	484,4	91,8	402,0	401,7	-63,7	402,9	402,9	-190,2	484,3	484,9	-330,2	398,0	396,8	118,7	396,1	395,8	355,4	480,3	482,8	616,8
II	0,5	0,0	-0,1	401,2	400,6	17,4	483,3	484,4	56,4	0,8	0,5	0,1	402,4	402,0	-63,0	484,3	484,9	-203,1	-0,2	-1,5	0,0	397,7	396,0	118,4	480,3	482,8	379,8
III	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	-0,1	483,3	483,9	21,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	0,2	483,9	484,2	-76,6	0,0	0,0	0,0	-0,3	-2,0	0,0	481,7	483,1	143,0

Таблица 2

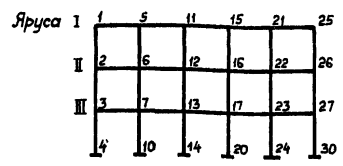
Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-398,0	-254,8	-792,8	-509,1	-876,1	-561,8	-147,2	-182,7	-295,6	-365,8	-325,4	-403,3	-218,3	-218,3	-436,0	-436,0	-481,2	-481,2	-182,7	-147,2	-365,8	-295,6	-403,3	-325,4	-254,8	-398,0	-509,1	-792,8	-561,8	-876,1
II	0,2	-0,2	-396,3	-254,7	-876,4	-561,5	-0,5	-0,3	-148,2	-183,1	-324,8	-402,9	-0,2	-0,2	-218,1	-218,1	-481,0	-481,0	-0,3	-0,5	-183,1	-148,2	-402,9	-324,8	-0,2	0,2	-254,7	-396,2	-561,5	-876,4
III	0,0	0,0	0,3	-0,3	-479,7	-307,1	0,0	0,0	-0,7	-0,5	-177,4	-220,3	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-263,1	-263,1	0,0	0,0	-0,5	-0,7	-220,2	-177,4	0,0	0,0	-0,3	0,3	-307,1	-479,7

Примечание см на листе

ТК 1970	Усилия в стойках и ригелях рамы	ИИС20-6
	62-3-30 (60;48)	Лист 19

Проектировщик: [blank]  
 Проверщик: [blank]  
 Инженер: [blank]  
 Мастер: [blank]

Ил. №  
ИС 20-6  
ака-лист  
№. №



Б2-3-30 (60; 48) I

Таблица 1

Номера загруженных поясов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	390,0	396,8	-110,7	394,2	393,7	-355,1	478,8	482,6	-615,8	402,0	401,7	63,7	404,4	404,3	189,5	484,8	485,6	328,4	401,0	400,5	-17,8	401,8	401,7	-52,5	483,3	484,8	-90,9
II	-0,2	-1,5	0,0	396,6	394,1	-118,2	478,8	482,6	-379,0	0,7	0,5	-0,1	403,5	403,0	62,6	484,8	485,6	201,7	0,5	0,0	0,1	401,8	400,8	-17,2	483,3	484,9	-55,7
III	0,0	0,0	0,0	-0,5	-3,0	0,0	480,9	482,9	-142,7	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	-0,3	484,1	484,6	75,9	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	483,3	484,2	-21,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных поясов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	401,0	400,5	17,8	401,8	401,7	52,5	483,3	484,8	90,9	402,0	401,7	-63,7	404,4	404,3	-189,5	484,8	485,6	-328,4	398,0	396,8	118,7	394,2	393,7	355,1	478,8	482,6	615,8
II	0,5	0,0	-0,1	401,8	400,8	17,2	483,3	484,9	55,7	0,7	0,5	0,1	403,5	403,0	-62,6	484,8	485,6	-201,7	-0,2	-1,5	0,0	396,6	394,1	118,2	478,8	482,6	379,0
III	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	-0,2	483,3	484,2	21,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	0,3	484,1	484,6	-75,9	0,0	0,0	0,0	-0,5	-3,0	0,0	480,9	482,9	142,7

Таблица 2

Номера загруженных поясов	Значения изгибающих моментов в ригелях.																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-398,0	-254,8	-790,9	-509,2	-872,6	-561,6	-147,2	-182,7	-296,9	-366,4	-327,4	-404,1	-218,3	-218,3	-435,9	-435,9	-480,8	-480,8	-182,7	-147,2	-366,4	-296,9	-404,1	-327,4	-254,8	-398,0	-509,2	-790,9	-561,6	-872,6
II	0,2	-0,2	-395,2	-254,9	-872,9	-561,3	-0,5	-0,3	-149,1	-183,7	-326,6	-403,6	-0,2	-0,2	-218,2	-218,2	-480,6	-480,6	-0,3	-0,5	-183,7	-149,1	-403,8	-326,6	-0,2	0,2	-254,9	-395,2	-561,3	-872,9
III	0,0	0,0	0,5	-0,4	-477,9	-306,9	0,0	0,0	-1,0	-0,7	-178,2	-220,5	0,0	0,0	-0,3	-0,3	-262,8	-262,8	0,0	0,0	-0,7	-1,0	-220,5	-178,2	0,0	0,0	-0,4	0,5	-306,9	-477,9

Примечание см. на листе 1

ЦНИИПРОМЗДАНИИ  
г. Москва

И. о. инж. А. П. То  
Инженер  
Проверил

И. о. инж. В. П. То  
Инженер  
Проверил

И. о. инж. В. П. То  
Инженер  
Проверил

И. о. инж. В. П. То  
Инженер  
Проверил

Ярус I 1 6 13 20 25 32  
 II 2 7 14 21 26 33  
 III 3 10 15 22 27 34  
 IV 4 11 16 23 30 35  
 V 5 12 17 24 31 36

БЭ-4-30 (60; 48)

Таблица 1

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																			
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	13-14	14-13	N	14-15	15-14	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N
I	398,2	397,1	-118,7	396,9	396,9	-355,6	395,3	395,0	-592,3	478,8	482,6	-853,3	401,8	401,5	63,8	402,2	402,2	190,7	403,5	403,4	316,9	484,8	485,6	456,2	400,9	400,4	-17,8	400,9	400,9	-53,1	401,5	401,3	-88,1	483,3	484,9	-126,7
II	-0,2	-1,3	0,0	398,2	397,1	-118,5	395,3	395,0	-355,1	478,8	482,6	-616,1	0,7	0,4	-0,1	401,8	401,5	63,3	403,5	403,4	189,6	484,8	485,6	328,9	0,4	0,0	0,1	400,9	400,5	-17,5	401,5	401,3	-52,6	483,3	484,9	-91,1
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,3	0,0	397,3	395,3	-118,3	478,8	482,6	-379,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4	-0,1	402,9	402,4	62,9	484,8	485,6	202,3	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	401,5	400,7	-17,3	483,3	484,9	-56,0
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-2,4	0,0	480,9	482,9	-142,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	-0,2	484,1	484,6	76,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	483,3	484,2	-21,1

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																			
	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	30-31	31-30	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N
I	400,9	400,4	17,8	400,9	400,9	53,1	401,5	401,3	88,1	483,3	484,9	126,7	401,8	401,5	-63,8	402,2	402,2	-190,7	403,5	403,4	-316,9	484,8	485,6	-456,2	398,2	397,1	118,7	396,9	396,9	355,6	395,3	395,0	592,3	478,8	482,6	853,3
II	0,4	0,0	-0,1	400,9	400,5	17,5	401,5	401,3	52,6	483,3	484,9	91,1	0,6	0,4	0,1	401,8	401,5	-63,3	403,5	403,4	-189,6	484,8	485,6	-328,9	-0,2	-1,3	0,0	398,2	397,1	118,5	395,3	395,0	355,1	478,8	482,6	616,1
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	401,5	400,7	17,3	483,3	484,8	56,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,4	0,1	402,9	402,4	-62,9	484,8	485,6	-202,3	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,3	0,0	397,3	395,3	118,3	478,8	482,6	379,3
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	483,3	484,2	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,2	484,1	484,6	-76,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	480,9	482,9	142,8

Таблица 2

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																			
	1-6	6-1	2-7	7-2	3-10	10-3	4-11	11-4	6-13	13-6	7-14	14-7	10-15	15-10	11-16	16-11	13-20	20-13	14-21	21-14
I	-398,2	-254,8	-794,0	-509,0	-792,2	-509,0	-873,8	-561,6	-147,0	-182,6	-294,7	-365,4	-296,4	-366,2	-326,6	-403,8	-218,3	-218,3	-436,0	-436,0
II	0,2	-0,2	-396,9	-254,6	-792,4	-509,1	-873,8	-561,6	-0,5	-0,3	-147,6	-182,8	-295,9	-365,9	-326,6	-403,8	-0,1	-0,1	-218,1	-218,1
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-396,0	-254,8	-874,1	-561,3	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-148,5	-183,3	-326,9	-403,3	0,0	0,0	-0,1	-0,1
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	-478,4	-307,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,6	-178,0	-220,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																			
	15-22	22-15	16-23	23-16	20-25	25-20	21-26	26-21	22-27	27-22	23-30	30-23	25-32	32-25	26-33	33-26	27-34	34-27	30-35	35-30
I	-436,1	-436,1	-480,9	-480,9	-182,6	-147,0	-365,4	-294,7	-366,2	-296,4	-403,8	-326,6	-254,8	-398,2	-509,0	-794,0	-509,3	-792,2	561,6	-873,8
II	-436,0	-436,0	-480,9	-480,9	-0,3	-0,5	-182,8	-147,6	-365,9	-295,9	-403,8	-326,6	-0,2	0,2	-254,6	-396,9	-509,1	-792,4	-561,6	-873,8
III	-218,2	-218,2	-480,7	-480,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-183,3	-148,5	403,3	-326,9	0,0	0,0	-0,2	0,2	-254,8	-396,0	-561,3	-874,1
IV	-0,3	-0,3	-262,9	-262,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,8	-220,4	-178,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,4	-307,0	-478,4

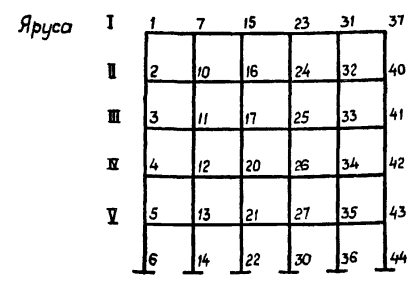
Примечание см. на листе 1

Усилия в стойках и ригелях рамы  
 БЭ-4-30 (60; 48)

ИИС 20-6  
 Лист 21  
 11307

С  
20-6  
Лист  
№  
Исполнитель  
Проверил  
Москва

Шифр  
УСС20-6  
Листа-лист  
Инв №



Б2-5-30(60;48)

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	5-6	6-5	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	398,0	396,8	-118,7	396,1	396,1	-355,4	396,2	396,2	-592,1	394,2	393,7	-828,4	478,8	482,6	-1089,1	402,0	401,7	63,7	402,8	402,8	190,2	402,7	402,7	316,5	404,3	404,3	442,1	484,8	485,6	580,9
II	-0,2	-1,5	0,0	397,8	396,4	-118,4	396,1	396,2	-355,0	394,2	393,7	-591,8	478,8	482,6	-852,1	0,7	0,5	-1,5	402,2	401,9	63,0	402,7	402,7	189,4	404,3	404,3	315,0	484,8	485,6	453,8
III	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	397,8	396,4	-118,3	394,2	393,7	-354,6	478,8	482,6	-615,6	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	402,2	401,9	63,0	404,4	404,3	188,7	484,8	485,6	327,5
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,6	0,0	396,7	394,1	-118,2	478,8	482,6	-378,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	403,6	403,0	62,5	484,8	485,6	201,6
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-3,0	0,0	480,9	482,9	-142,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	-0,3	484,1	484,6	75,9

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	23-24	24-23	N	24-25	25-24	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	401,0	400,5	-17,8	401,1	401,1	-52,9	401,1	401,1	-87,9	401,8	401,7	-122,5	483,3	484,9	-160,8	401,0	400,5	17,8	401,1	401,1	52,9	401,1	401,1	87,9	401,8	401,7	122,5	483,3	484,9	160,8
II	0,5	0,0	0,1	401,1	400,6	-17,4	401,1	401,1	-52,5	401,8	401,7	-87,1	483,3	484,9	-125,4	-0,5	0,0	-0,1	401,1	400,6	17,4	401,1	401,1	52,5	401,8	401,7	87,1	483,3	484,9	125,4
III	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	401,1	400,6	-17,4	401,8	401,7	-52,1	483,3	484,8	-90,4	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	-0,1	401,1	400,6	17,4	401,8	401,7	52,1	483,3	484,8	90,4
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	401,9	400,8	-17,1	483,3	484,9	-55,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	-0,1	401,9	400,8	17,1	483,3	484,9	55,6	
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	483,3	484,2	-21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	-0,2	483,3	484,2	21,0	

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	31-32	32-31	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N	37-40	40-37	N	40-41	41-40	N	41-42	42-41	N	42-43	43-42	N	43-44	44-43	N
I	402,0	401,7	-63,7	402,8	402,8	-190,2	402,7	402,7	-316,5	404,3	404,3	-442,1	484,8	485,6	-580,9	398,0	396,8	118,7	396,1	396,1	355,4	396,2	396,2	592,1	394,2	393,7	828,4	478,8	482,6	1089,1
II	0,7	0,5	0,1	402,2	401,9	-63,0	402,7	402,7	-189,4	404,3	404,3	-315,0	484,8	485,6	-453,8	-0,2	-1,5	0,0	397,8	396,4	118,4	396,1	396,2	355,0	394,2	393,7	591,3	478,8	482,6	852,1
III	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	402,2	401,9	-63,0	404,4	404,3	-188,7	484,8	485,6	-327,5	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	397,8	396,4	118,3	394,2	393,7	354,6	478,8	482,6	615,4
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	403,6	403,0	-62,5	484,8	485,6	-201,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,6	0,0	396,7	394,1	118,2	478,8	482,6	378,9
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	0,3	484,1	484,6	-159	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-3,0	-0,0	480,9	482,9	142,7	

Примечание см. на листе 1

Госстрой СССР  
ЦНИИПРОМЗДАНИИ  
г. Москва  
Инв. № 100  
Листа-лист  
Проверил  
Исполнитель  
Инженер  
Б.С.М.С.

Шифр  
ИИС 20-6  
Нормо-лист  
Инв. №

Ярус

I	1	7	15	23	31	37
II	2	10	16	24	32	40
III	3	11	17	25	33	41
IV	4	12	20	26	34	42
V	5	13	21	27	35	43
	6	14	22	30	36	44

Б2-5-30 (60; 48)

Таблица 2

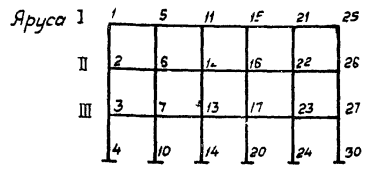
Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	1-7	7-1	2-10	10-2	3-11	11-3	4-12	12-4	5-13	13-5	7-15	15-7	10-16	16-10	11-17	17-11	12-20	20-12	13-21	21-13	15-23	23-15	16-24	24-16	17-25
I	-398,0	-254,8	-702,9	-509,0	-792,3	-509,3	-790,3	-509,4	-872,6	-561,6	-147,2	-182,7	-295,4	-365,7	-296,2	-368,1	-297,7	-366,9	-327,4	-404,1	-218,3	-218,3	-435,9	-435,9	-436,1
II	0,2	-0,2	-396,3	-254,7	-792,6	-509,0	-790,3	-509,4	-872,6	-561,6	-0,5	-0,3	-148,0	-183,0	-295,6	-365,8	-297,7	-366,9	-327,4	-404,1	-0,2	-0,2	-218,1	-218,1	-435,9
III	0,0	0,0	0,3	-0,3	-396,1	-254,6	-790,6	-509,1	-872,6	-561,6	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-148,1	-183,1	-297,1	-366,5	-327,4	-404,1	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-218,0
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,2	-395,0	-254,9	-873,0	-561,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-149,2	-183,7	-326,6	-403,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,5	-477,9	-306,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-0,7	-178,2	-220,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	25-17	20-26	26-20	21-27	27-21	23-31	31-23	24-32	32-24	25-33	33-25	26-34	34-26	27-35	35-27	31-37	37-31	32-40	40-32	33-41	41-33	34-42	42-34	35-43	43-35
I	-436,1	-436,1	-436,1	-480,9	-480,9	-182,7	-147,2	-365,7	-295,4	-366,1	-296,2	-366,9	-297,7	-404,1	-327,4	-254,8	-398,0	-509,0	-792,9	-509,3	-792,3	-509,4	-790,3	-561,6	-872,6
II	-435,9	-436,1	-436,1	-480,9	-480,9	-0,3	-0,5	-183,0	-148,0	-365,8	-295,6	-366,9	-297,7	-404,1	-327,4	0,0	0,0	-0,3	0,3	-254,6	-396,1	-509,0	-792,6	-509,4	-790,3
III	-218,0	-435,9	-435,9	-480,8	-480,8	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-183,1	-148,1	-366,5	-297,1	-404,1	-327,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	0,3	-254,9	-395,0	-561,3	-873,0
IV	-0,2	-218,2	-218,2	-480,6	-480,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,7	-183,7	-149,2	-403,6	-326,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	0,5	-308,9	-477,9
V	0,0	-0,3	-0,3	-262,8	-262,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	-1,0	-220,5	-178,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Примечание см на листе 1

Госстрой СССР  
ЦНИИПРОЕКТАЦИЙ  
г. Москва



Б2-3-30 (60)

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках.																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	498,0	496,7	-148,4	496,1	496,2	-444,7	480,0	482,8	-735,9	502,0	501,7	79,8	502,7	502,8	238,6	484,4	485,0	394,7	501,0	500,5	-22,3	501,1	501,1	-66,5	483,3	484,5	-110,0
II	-0,2	-1,5	0,0	497,8	496,4	-148,1	480,0	482,8	-439,3	0,8	0,5	-0,1	502,2	501,9	79,1	484,4	485,0	235,4	0,5	0,0	0,1	501,1	500,6	-22,0	483,3	484,5	-65,6
III	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,6	0,0	481,7	483,1	-143,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	483,9	484,2	76,7	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	483,3	483,9	-21,4

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках.																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	501,0	500,5	22,3	501,1	501,1	66,5	483,3	484,5	110,0	502,0	501,7	-79,8	502,7	502,8	-238,6	484,4	485,0	-394,7	498,0	496,0	148,4	496,1	496,2	444,7	480,0	482,8	735,9
II	0,5	0,0	-0,1	501,1	500,6	22,0	483,3	484,5	65,6	0,8	0,5	0,1	502,2	501,9	-79,1	484,4	485,0	-235,4	-0,2	-1,5	0,0	497,8	496,4	148,1	480,0	482,8	439,3
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	483,3	483,9	21,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	483,9	484,2	-76,7	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,6	0,0	481,7	483,1	143,1

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-498,0	-318,5	-992,9	-636,3	-976,1	-625,4	-183,6	-228,2	-368,2	-456,6	-361,7	-448,7	-272,8	-272,8	-545,0	-545,0	-535,7	-535,7	-228,2	-183,6	-456,6	-368,2	-448,7	-361,2	-318,5	-498,0	-636,3	-992,9	-625,4	-976,1
II	0,2	-0,2	-496,3	-318,3	-976,4	-625,2	-0,5	-0,3	-184,4	-228,5	-361,2	-448,4	-0,2	-0,2	-272,6	-272,6	-535,5	-535,5	-0,3	-0,5	-228,5	-184,4	-448,4	-361,2	-0,2	0,2	-318,3	-496,3	-625,2	-976,4
III	0,0	0,0	0,3	-0,2	-480,1	-307,2	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-177,2	-220,2	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-263,1	-263,1	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-220,2	-177,2	0,0	0,0	-0,2	0,3	-307,2	-480,1

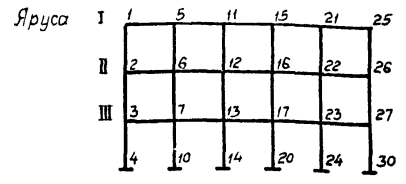
Примечание см. на листе 1

TK  
1970

Усилия в стойках и ригелях рамы  
Б2-3-30 (60)

Лист 24

ЭО  
20-6  
Лист  
№  
Инженер  
Проверил  
Москва



Б2-3-30 (60) I

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	498,0	496,8	-148,4	494,2	494,3	-444,3	478,3	482,5	-734,8	502,0	501,7	798,2	504,1	504,1	237,9	485,0	392,9	485,8	501,0	500,5	-22,3	501,6	501,7	-66,2	483,3	485,0	-109,1
II	-0,2	-1,5	0,0	496,7	494,7	-147,9	478,3	482,5	-438,5	0,7	0,5	-0,1	503,3	502,8	78,7	485,0	485,8	233,9	0,5	0,0	0,1	501,6	500,8	-21,7	483,3	485,0	-64,8
III	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	480,9	482,9	-142,8	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	-0,2	484,1	484,6	76,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	483,3	484,2	-21,1

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	22-22	22-21	N	22-23	23-21	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	501,0	500,5	22,3	501,6	501,7	66,2	483,3	485,0	109,1	502,0	501,7	-79,8	504,1	504,1	-237,9	485,0	485,8	-392,9	498,0	496,8	148,4	494,2	494,3	444,3	478,3	482,5	734,9
II	0,5	0,0	-0,1	501,6	500,8	21,7	483,3	485,0	64,8	0,7	0,5	0,1	503,3	502,8	-78,7	485,0	485,8	-233,9	-0,2	-1,5	0,0	496,7	496,7	147,9	478,3	482,5	438,5
III	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	483,3	484,2	21,1	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,2	484,1	484,6	-76,2	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	480,9	482,9	142,8

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-498,0	-318,5	-991,0	-636,3	-972,6	-625,3	-183,5	-228,2	-369,5	-457,2	-363,8	-449,6	-272,8	-272,8	-544,9	-544,9	-535,4	-535,4	-228,2	-183,5	-457,2	-279,5	-449,6	-363,8	-318,5	-498,0	-636,4	-991,0	-625,3	-972,6
II	-0,2	-0,2	-495,2	-318,4	-973,0	-624,9	-0,5	-0,3	-185,3	-229,0	-362,9	-449,0	-0,2	-0,2	-272,7	-272,7	-535,1	-535,1	-0,3	-0,5	-229,0	-185,3	-449,0	-362,9	-0,2	0,2	-318,4	-495,2	-624,9	-973,0
III	0,0	0,0	0,4	-0,4	-478,5	-307,0	0,0	0,0	-0,8	-0,6	-178,0	-220,4	0,0	0,0	-0,3	-0,3	-262,9	-262,9	0,0	0,0	-0,6	-0,8	-220,4	-178,0	0,0	0,0	-0,4	0,4	-307,0	-478,5

Примечание см. на листе 1

МОСКВА  
ЦНИИПромзданий  
г. Москва  
Проверил  
Инженер  
Л.И.Сидорова  
М.И.Сидорова  
В.И.Сидорова  
Б.И.Сидорова

ЦНИИПромзданий  
г. Москва



ИДП  
С20-6  
ка лист  
5. П.5

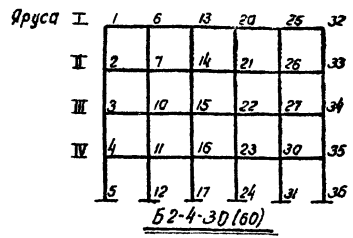


Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов нормальных в стойках																																			
	Номера стержней																																			
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	13-14	14-13	N	14-15	15-14	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N
I	498,0	496,7	-148,4	496,5	496,5	-444,7	494,8	494,9	-740,7	480,0	482,8	-1031,7	502,0	501,7	79,8	502,5	502,5	238,7	503,7	503,7	396,8	484,4	485,0	552,5	501,0	500,5	-22,3	501,0	501,0	-66,6	501,5	501,5	-112,5	483,3	484,5	-163,7
II	-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,8	-148,1	494,8	494,8	-444,1	480,0	482,8	-735,1	0,8	0,5	-0,1	502,0	501,7	79,2	503,7	503,7	237,5	484,4	485,0	393,2	0,5	0,0	0,1	501,0	500,5	-22,0	501,5	501,5	-66,0	483,3	484,5	-109,2
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	497,0	495,2	-148,0	480,0	482,8	-438,9	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,1	502,9	502,6	78,9	484,4	485,0	234,7	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	501,5	500,7	-21,8	483,3	484,5	-65,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-2,2	0,0	481,7	483,1	-143,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,7	-0,2	483,9	484,2	76,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1	483,3	483,9	-21,3

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов нормальных в стойках																																			
	Номера стержней																																			
	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	30-31	31-30	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N
I	501,0	500,5	22,3	501,0	501,0	66,6	501,5	501,5	110,5	483,3	484,5	153,7	502,0	501,7	-79,8	502,5	502,5	-238,7	503,7	503,7	-396,9	484,4	485,0	-552,5	498,0	496,7	148,4	496,5	496,5	444,7	494,8	494,9	740,7	480,0	482,8	1031,7
II	0,5	0,0	-0,1	501,0	500,5	22,0	501,5	501,5	66,0	483,3	484,5	109,2	0,8	0,5	0,1	502,0	501,7	-79,2	503,7	503,7	-237,5	484,4	485,0	-393,2	-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,8	148,1	494,8	494,9	444,1	480,0	482,8	735,1
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	501,5	500,7	21,8	483,3	484,5	65,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,1	502,9	502,6	-78,9	484,4	485,0	-234,7	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	497,0	495,2	148,0	480,0	482,8	439,0
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	-0,1	483,3	483,9	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,7	0,2	483,9	484,2	-76,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-2,2	0,0	481,7	483,1	143,0	

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																			
	Номера стержней																			
	1-6	6-1	2-7	7-2	3-10	10-3	4-11	11-4	6-13	13-6	7-14	14-7	10-15	15-10	11-16	16-11	13-20	20-13	14-21	21-14
I	-498,0	-318,5	-993,2	-636,3	-991,3	-636,6	-974,8	-625,5	-183,6	-228,2	-367,9	-456,5	-369,0	-467,4	-362,7	-449,2	-272,8	-272,8	-545,0	-545,0
II	0,2	-0,2	-496,5	-318,3	-991,5	-636,3	-974,8	-625,5	-0,5	-0,3	-184,2	-228,4	-369,1	-457,0	-362,7	-449,2	-0,1	-0,2	-272,6	-272,6
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-495,5	-318,4	-975,2	-625,1	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-185,0	-228,8	-361,9	-448,6	0,0	0,0	-0,2	-0,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	-479,6	-307,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-177,5	-220,3	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																			
	Номера стержней																			
	15-22	22-15	16-23	23-16	20-25	25-20	21-26	26-21	82-27	27-22	23-30	30-23	28-32	32-25	26-33	33-26	27-34	34-27	30-35	35-30
I	-545,1	-545,1	-535,7	-535,7	-228,2	-183,6	-456,5	-367,9	-467,4	-369,6	-449,2	-362,7	-318,5	-498,0	-636,3	-993,2	-636,6	-991,3	-625,5	-974,8
II	-545,0	-545,0	-535,7	-535,7	-0,3	-0,5	-228,4	-184,2	-457,0	-369,1	-449,2	-362,7	-0,2	0,2	-318,3	-496,5	-636,3	-991,5	-625,5	-974,8
III	-272,6	-272,6	-535,4	-535,4	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-228,8	-185,0	-448,6	-361,9	0,0	0,0	-0,2	0,2	-318,4	-495,5	-625,1	-975,2
IV	-0,2	-0,2	-263,1	-263,1	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-220,3	177,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,3	-307,1	-479,6	

Примечание см на листе 1

СНПРРОЗДАННИ  
Москва  
глав. инж. С.С.Сидоркин  
инженер А.В.Сидоркин  
проверил В.С.Сидоркин  
старший инженер В.С.Сидоркин  
инженер В.С.Сидоркин

Шифр  
ИСС-20-6  
Тракт-лист  
Инв. №

Яруса I 1 6 13 20 25 32  
 II 2 7 14 21 26 33  
 III 3 10 15 22 27 34  
 IV 4 11 16 23 30 35  
 V 5 12 17 24 31 36

БЭ-4-30(60) I

Таблица 1

Номера нагруженных ярусов

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера стержней

1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	13-14	14-13	N	14-15	15-14	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N
498,0	496,7	-148,4	496,5	496,5	-444,7	494,2	494,3	-749,6	478,3	482,5	-1031,1	502,0	501,7	79,8	502,5	502,5	238,7	504,1	504,1	396,7	485,0	485,9	551,6	501,0	500,5	-22,3	501,0	501,0	-66,6	501,6	501,7	-104,4	483,3	485,0	-153,3
-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,8	-148,1	494,2	494,3	-444,0	478,3	482,5	-735,0	0,8	0,5	-0,1	502,0	501,7	79,2	504,1	504,1	237,3	485,0	485,8	392,3	0,5	0,0	0,1	501,0	500,5	-22,0	501,6	501,7	-65,9	483,3	485,0	-108,8
0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	496,7	494,7	-147,9	478,3	482,5	-438,5	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	-0,1	503,3	502,9	78,7	485,0	485,9	233,9	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	501,7	500,8	-21,7	483,3	485,0	-64,8
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	480,9	482,9	-142,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	-0,2	484,1	484,6	76,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	483,3	484,2	-21,1

Продолжение таблицы

Номера нагруженных ярусов

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера стержней

20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	30-31	31-30	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N
501,0	500,5	22,3	501,0	501,0	66,6	501,6	501,7	10,4	483,3	485,0	153,3	502,0	501,7	-79,8	502,5	502,5	-238,7	504,1	504,1	-396,7	485,0	485,9	-551,6	498,0	496,7	148,4	496,5	496,5	444,7	494,2	494,3	749,6	478,3	482,5	1031,1
0,5	0,0	-0,1	501,0	500,5	22,0	501,6	501,7	65,9	483,3	485,0	108,8	0,8	0,5	0,1	502,0	501,7	-79,2	504,1	504,1	-237,3	485,0	485,8	-392,3	-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,8	148,1	494,2	494,3	444,0	478,3	482,5	734,5
0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,0	501,7	500,8	21,7	483,3	485,0	64,8	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,1	503,3	502,9	-78,7	485,0	485,9	-234,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	496,7	494,7	147,9	478,3	482,5	438,5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	483,3	484,2	21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,2	484,1	484,6	-76,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	480,9	482,9	142,8

Таблица 2

Номера нагруженных ярусов

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера стержней

1-6	6-1	2-7	7-2	3-10	10-3	4-11	11-4	6-13	13-6	7-14	14-7	10-15	15-10	11-16	16-11	13-20	20-13	14-21	21-14
-498,0	-318,5	-993,2	-636,3	-990,7	-636,6	-972,6	-625,3	-183,6	-228,2	-367,9	-456,5	-370,0	-457,5	-363,8	-449,6	-272,8	-272,8	-545,0	-545,0
0,2	-0,2	-496,5	-318,3	-991,0	-636,3	-972,6	-625,3	-0,5	-0,3	-184,2	-228,4	-369,5	-457,2	-363,8	-449,6	-0,2	-0,2	-272,6	-272,6
0,0	0,0	0,2	-0,2	-495,2	-318,4	-973,0	-624,9	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-185,3	-229,0	-362,9	-449,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	-478,5	-307,0	0,0	0,0	0,5	0,3	-0,8	-0,5	-178,0	-220,4	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Номера нагруженных ярусов

Значения изгибающих моментов в ригелях

Номера стержней

15-22	22-15	16-23	23-16	20-25	25-20	21-26	26-21	22-27	27-22	23-30	30-23	25-32	32-25	26-33	33-26	27-34	34-27	30-35	35-30
-545,1	-545,1	-535,4	-535,4	-228,2	-183,6	-456,5	-367,9	-457,5	-370,0	-449,6	-363,8	-318,5	-498,0	-636,3	-993,2	-636,6	-990,7	-625,3	-972,6
-544,9	-544,9	-535,4	-535,4	-0,3	-0,5	-228,4	-184,2	-457,2	-369,5	-449,6	-363,8	-0,2	0,2	-318,3	-496,5	-636,3	-991,0	-625,3	-972,6
-272,7	-272,7	-535,1	-535,1	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-229,0	-185,3	-449,0	-362,9	0,0	0,0	-0,2	0,2	-318,4	-495,2	-624,9	-973,0
-0,3	-0,3	-262,9	-262,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-220,4	-178,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,4	-307,0	-478,5

Примечание см. на листе 1

Инж. А.А. Мухоморов  
Инж. В.В. Мухоморов  
Инж. С.С. Мухоморов  
Инж. Д.Д. Мухоморов  
Инж. Е.Е. Мухоморов  
Инж. З.З. Мухоморов  
Инж. И.И. Мухоморов  
Инж. К.К. Мухоморов  
Инж. Л.Л. Мухоморов  
Инж. М.М. Мухоморов  
Инж. Н.Н. Мухоморов  
Инж. О.О. Мухоморов  
Инж. П.П. Мухоморов  
Инж. Р.Р. Мухоморов  
Инж. С.С. Мухоморов  
Инж. Т.Т. Мухоморов  
Инж. У.У. Мухоморов  
Инж. Ф.Ф. Мухоморов  
Инж. Х.Х. Мухоморов  
Инж. Ц.Ц. Мухоморов  
Инж. Ч.Ч. Мухоморов  
Инж. Ш.Ш. Мухоморов  
Инж. Щ.Щ. Мухоморов  
Инж. Ъ.Ъ. Мухоморов  
Инж. Ы.Ы. Мухоморов  
Инж. Ь.Ь. Мухоморов  
Инж. Э.Э. Мухоморов  
Инж. Ю.Ю. Мухоморов  
Инж. Я.Я. Мухоморов

Шифр  
УИС-20-6  
Марка-лист  
Лин. №

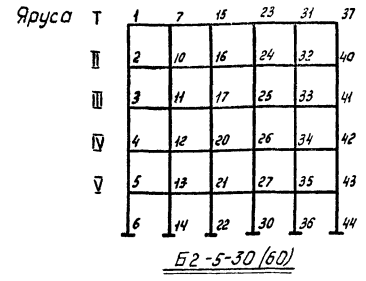


Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	5-6	6-5	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	498,0	496,7	-148,4	496,5	496,5	-444,7	496,1	496,1	-740,9	494,2	494,3	-1036,8	478,3	482,5	-1327,3	502,0	501,7	79,8	502,5	502,5	238,7	502,8	502,8	397,3	504,1	504,1	555,1	485,0	485,9	710,1
II	-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,7	-148,1	496,1	496,1	-444,1	494,2	494,3	-740,2	478,3	482,5	-1030,7	0,8	0,5	-0,1	502,0	501,7	79,2	502,8	502,8	238,0	504,1	504,1	395,8	485,0	485,9	550,1
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	497,8	496,4	-148,1	494,2	494,3	-443,9	478,3	482,5	-734,4	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	-0,1	502,2	501,9	79,1	504,1	504,1	237,1	485,0	485,8	392,1
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	496,7	494,7	-147,9	478,3	482,5	-438,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	503,3	502,9	78,7	485,0	485,8	233,9
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	480,9	482,9	-142,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	-0,2	484,1	484,6	76,2	

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	23-24	24-23	N	24-25	25-24	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	501,0	500,5	-22,3	501,0	501,0	-66,6	501,1	501,1	-110,7	501,6	501,7	-154,4	483,3	485,0	-197,3	501,0	500,5	22,3	501,0	501,0	66,6	501,1	501,1	110,7	501,6	501,7	154,4	483,3	485,0	197,3
II	0,5	0,0	0,1	501,0	500,5	-22,0	501,1	501,1	-66,2	501,6	501,7	-109,9	483,3	485,0	-152,8	0,5	0,0	-0,1	501,0	500,5	22,0	501,1	501,1	66,2	501,6	501,7	109,9	483,3	485,0	152,8
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	501,1	500,5	-22,0	501,6	501,7	-65,8	483,3	485,0	-108,7	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	501,1	500,6	22,0	501,6	501,7	65,8	483,3	485,0	108,7
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	501,7	500,8	-21,7	483,3	485,0	-64,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	-0,1	501,7	500,8	21,7	483,3	485,0	64,8
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	483,3	484,2	-21,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	-0,1	483,3	484,2	21,1	

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	31-32	32-31	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N	37-40	40-37	N	40-41	41-40	N	41-42	42-41	N	42-43	43-42	N	43-44	44-43	N
I	502,0	501,7	-79,8	502,5	502,5	-238,7	502,8	502,8	-397,3	504,1	504,1	-555,1	485,0	485,9	-710,1	498,0	496,7	148,4	496,5	496,5	444,7	496,1	496,1	740,9	494,2	494,3	1036,8	478,3	482,5	1327,3
II	0,7	0,5	0,1	502,0	501,7	-79,2	502,8	502,8	-238,0	504,1	504,1	-395,8	485,0	485,9	-550,8	-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,7	148,1	496,1	496,1	444,4	494,2	494,3	740,2	478,3	482,5	1030,7
III	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,1	502,2	501,9	-79,1	504,1	504,1	-237,1	485,0	485,8	-392,1	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	497,8	496,4	148,1	494,2	494,3	443,9	478,3	482,5	734,4
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	503,3	502,9	-78,7	485,0	485,8	-233,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	496,7	494,7	147,9	478,3	482,5	438,4
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,8	0,2	484,1	484,6	-76,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-2,4	0,0	480,9	482,9	142,8			

Примечание см. на листе 1.

Нов. Отк-т  
Инженер  
Проверил  
ЦНИИПротзданий  
Москва

УФР  
С20-6  
ТКА-МСТ

№ №

Яруса

I	1	7	15	23	31	37
II	2	10	16	24	32	40
III	3	11	17	25	33	41
IV	4	12	20	26	34	42
V	5	13	21	27	35	43
	6	14	22	30	36	44

Б2-5-30 (60)

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	1-7	7-1	2-10	10-2	3-11	11-3	4-12	12-11	5-13	13-5	7-15	15-7	10-16	16-10	11-17	17-11	12-20	20-12	13-21	21-13	15-23	23-15	16-24	24-16	17-25
I	-498,0	-318,5	-993,2	-636,3	-992,6	-636,6	-990,4	-636,6	-972,6	-625,3	-183,6	-228,2	-367,9	-466,5	-368,7	-456,9	-370,2	-457,7	-363,8	-449,6	-272,6	-272,6	-545,0	-545,0	-546,2
II	0,2	-0,2	-496,5	-318,3	-992,9	-636,3	-990,4	-636,6	-972,6	-625,3	-0,5	-0,3	-184,2	-228,4	-368,2	-456,6	-370,2	-457,7	-363,8	-449,6	-0,2	-0,2	-272,6	-272,6	-545,0
III	0,0	0,0	0,8	-0,2	-496,3	-318,3	-990,6	-636,3	-972,6	-625,3	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-184,4	-228,5	-369,7	-457,3	-363,8	-449,6	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-272,6
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	-495,1	-318,4	-973,0	-624,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-185,4	-229,0	-362,9	-449,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	-0,4	-478,5	-307,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,5	-178,0	-220,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	25-17	20-26	26-20	21-27	27-21	23-31	31-23	24-32	32-24	25-33	33-25	26-34	34-26	27-35	35-27	31-37	37-31	32-40	40-32	33-41	41-33	34-42	42-34	35-43	43-35
I	-545,2	-545,1	-545,1	-535,4	-535,4	-228,2	-183,6	-456,5	-367,9	-456,9	-368,7	-457,7	-370,2	-449,6	-363,8	-318,5	-498,0	-636,3	-993,2	-663,6	-992,6	-636,6	-990,4	-625,3	-972,6
II	-546,0	-545,1	-545,1	-535,4	-535,4	-0,3	-0,5	-228,4	-184,2	-456,6	-368,2	-457,7	-370,2	-449,6	-363,8	-0,2	0,2	-318,3	-496,5	-636,3	-992,9	-636,6	-990,4	-625,3	-972,6
III	-272,6	-544,9	-544,9	-535,4	-535,4	0,0	0,0	-0,2	-0,5	-228,5	-184,4	-457,3	-369,7	-449,6	-363,8	0,0	0,0	-0,2	0,2	-318,3	-496,3	-636,3	-990,6	-625,3	-972,6
IV	-0,2	-272,6	-272,6	-535,1	-535,1	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-229,0	-185,4	-449,0	-362,9	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,3	-318,4	-495,1	-624,9	-973,0
V	0,0	-0,3	-0,3	-262,9	-262,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,8	-220,4	-178,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,4	-307,0	-478,5

Примечание см на листе 1

Инженер  
Проверил  
Инженер  
Старший  
Инженер  
Беломучкина

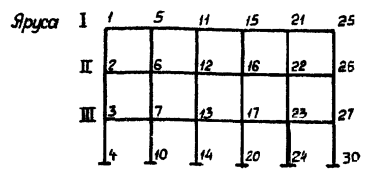
ЦНИИПРОЕКТАНИИ  
г. Москва

ТК  
1970

Усилия в ригелях рамы  
Б2-5-30(60)

Лист 29

Шифр  
УИС 20-6  
Марк-лист  
Уч. №



Б2-3-30 (72:60)

Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	5-6	6-5	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	498,0	496,8	-148,4	494,1	493,8	-444,3	578,7	582,6	-764,6	502,0	501,7	79,8	504,3	504,3	237,9	584,8	585,6	408,9	501,0	500,5	-22,3	501,8	501,7	-66,2	583,3	584,9	-113,6
II	-0,2	-1,5	0,0	496,6	494,2	-147,9	578,7	582,6	-468,2	0,7	0,5	-0,1	503,5	503,0	78,7	584,8	585,6	250,0	0,5	0,0	0,1	501,8	500,8	-21,7	583,3	584,9	-69,3
III	0,0	0,0	0,0	-0,5	-2,9	0,0	580,8	582,9	-172,4	0,0	0,0	0,0	1,5	0,9	-0,3	584,1	584,6	92,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	583,3	584,2	-25,5

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																										
	Номера стержней																										
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	501,0	500,5	22,3	501,8	501,7	66,2	583,3	584,9	113,6	502,0	501,7	-79,8	504,3	504,3	-237,9	584,8	585,6	-408,9	498,0	496,8	148,4	494,1	493,8	444,3	578,7	582,6	764,6
II	0,5	0,0	-0,1	501,8	500,8	21,7	583,3	584,9	69,3	0,7	0,5	0,1	503,5	503,0	-78,7	584,8	585,6	-250,0	-0,2	-1,5	0,0	496,6	494,2	147,9	578,7	582,6	468,2
III	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	-0,2	583,3	584,2	25,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,9	0,3	584,1	584,6	-92,1	0,0	0,0	0,0	-0,5	-2,9	0,0	580,8	582,9	172,4

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																													
	Номера стержней																													
	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-11	11-5	6-12	12-6	7-13	13-7	11-15	15-11	12-16	16-12	13-17	17-13	15-21	21-15	16-22	22-16	17-23	23-17	21-25	25-21	22-26	26-22	23-27	27-23
I	-498,0	-318,5	-990,9	-636,4	-1072,5	-688,9	-183,5	-228,2	-369,6	-457,3	-400,2	-495,1	-272,8	-272,8	-545,0	-545,0	-589,9	-589,9	-228,2	-183,5	-457,3	-369,6	-495,1	-400,2	-318,5	-498,0	-636,4	-990,9	-688,9	-1072,5
II	0,2	-0,2	-495,1	-318,5	-1072,9	-688,5	-0,5	-0,3	-185,5	-229,1	-399,3	-494,5	-0,2	-0,2	-272,7	-272,7	-589,7	-589,7	-0,3	-0,5	-229,1	-185,5	-494,5	-399,3	-0,2	0,2	-318,5	-495,1	-688,5	-1072,9
III	0,0	0,0	0,5	-0,4	-577,9	-370,5	0,0	0,0	-1,0	-0,7	-214,6	-266,0	0,0	0,0	-0,3	-0,3	-317,4	-317,4	0,0	0,0	-0,7	-1,0	-266,0	-214,6	0,0	0,0	-0,4	0,5	-370,5	-577,9

Примечание см на листе 1

Центральный  
настой-1  
Директор  
Инженер  
Прораб  
Высший  
Стажер  
Верхний  
Великий

Госстрой СССР  
ЦНИИПРОМЗДАНИИ  
г. Москва

ИУФФ  
ИС20-6  
КО-ЛЮСТ  
№. ЛР

Яруса I II III IV

1	6	13	20	25	32
2	7	14	21	26	33
3	10	15	22	27	34
4	11	16	23	30	35
5	12	17	24	31	36

БЭ-4-30(72,60)

таблица 1

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																			
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	6-7	7-6	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	13-14	14-13	N	14-15	15-14	N	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N
I	498,0	496,7	-148,4	496,5	496,5	-444,7	494,1	493,8	-140,6	578,7	582,6	-1060,9	502,0	501,7	78,8	502,5	502,5	238,7	504,3	504,3	396,6	584,8	585,6	567,7	501,0	500,5	-22,3	501,0	501,0	-66,6	501,8	501,7	-110,3	583,3	584,9	-157,8
II	-0,2	-1,5	0,0	438,0	436,8	-148,1	494,1	493,8	-444,0	578,7	582,6	-764,3	0,8	0,5	-0,1	502,0	501,7	79,2	504,3	504,3	237,3	584,8	585,6	408,3	0,5	0,0	0,1	501,0	500,5	-22,0	501,8	501,7	-65,8	583,3	584,9	-113,3
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	496,6	494,2	-147,9	578,7	582,6	-468,2	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	-0,1	503,5	503,0	78,7	584,8	585,6	250,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	501,8	500,8	-21,7	583,3	584,9	-69,3
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-2,9	0,0	580,8	582,9	-172,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,9	-0,3	584,1	584,6	92,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	583,3	584,2	-25,5

Продолжение таблицы

Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках

Номера загруженных ярусов	Номера стержней																																			
	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	22-23	23-22	N	23-24	24-23	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N	30-31	31-30	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N
I	501,0	500,5	22,3	501,0	501,0	66,6	501,8	501,7	110,3	583,3	584,9	157,8	502,0	501,7	-79,8	502,5	502,5	-238,7	504,3	504,3	-396,6	584,8	585,6	-567,7	498,0	496,7	148,4	496,5	496,5	444,7	494,1	493,8	740,6	578,7	582,6	1060,9
II	0,5	0,0	-0,1	501,0	500,5	22,0	501,8	501,7	65,8	583,3	584,9	113,3	0,8	0,5	0,1	502,0	501,7	-79,2	504,3	504,3	-237,3	584,8	585,6	-408,3	-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,8	148,1	494,1	493,8	444,0	578,7	582,6	764,8
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	501,8	500,8	21,7	583,3	584,9	69,3	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,1	503,5	503,0	-78,7	584,8	585,6	-250,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	496,6	494,2	147,9	578,7	582,6	468,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	-0,2	583,3	584,2	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,9	0,3	584,1	584,6	-92,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-2,9	0,0	580,8	582,9	172,4	

Таблица

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																			
	Номера стержней																			
	1-6	6-1	2-7	7-2	3-10	10-3	4-11	6-13	13-6	7-14	14-7	10-15	15-10	11-16	16-11	13-20	20-13	14-21	21-14	
I	-498,0	-318,5	-993,2	-636,3	-990,7	-636,7	-1072,5	-688,9	-183,6	-228,2	-367,9	-466,5	-370,2	-457,7	-400,2	-495,1	-272,8	-272,8	-545,0	-464,0
II	0,2	-0,2	-406,5	-318,3	-990,9	-636,4	-1072,5	-688,9	-0,5	-0,3	-184,2	-228,4	-369,6	-457,3	-400,2	-495,1	-0,2	-0,2	-272,6	-272,6
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-495,1	-318,5	-1072,9	-688,5	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-185,5	-229,1	-399,3	-494,5	0,0	0,0	-0,2	-0,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,4	-577,9	-370,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	-0,7	-214,6	-266,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																			
	Номера стержней																			
	15-22	22-15	16-23	23-16	20-25	25-20	21-26	26-21	22-27	27-22	23-30	30-23	25-32	32-25	26-33	33-26	27-34	34-27	30-35	35-30
I	-545,2	-545,2	-589,9	-589,9	-228,2	-183,6	-466,5	-367,9	-457,7	-370,2	-400,2	-318,5	-498,0	-636,3	-393,3	-636,7	-990,7	-688,9	-1072,5	
II	-545,0	-545,0	-589,9	-589,9	-0,3	-0,5	-228,4	-184,2	-457,3	-369,6	-495,1	-400,2	-0,2	0,2	-318,3	-496,5	-636,4	-990,9	-688,9	-1072,5
III	-272,7	-272,7	-589,7	-589,7	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-229,1	-185,5	-494,5	-399,3	0,0	0,0	-0,2	0,2	-318,5	-495,1	-688,5	-1072,9
IV	-0,3	-0,3	-317,4	-317,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	-1,0	-266,0	-214,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	0,5	-370,5	-577,9

Примечание см. на листе 1

ИУФФ  
ИС20-6  
КО-ЛЮСТ  
№. ЛР  
ЦНИИПРОЕКТАНИИ  
Москва

Шифр  
УИС-20-6  
Корка-лист  
Инв. №

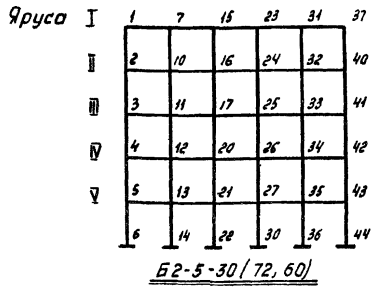


Таблица 1

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	1-2	2-1	N	2-3	3-2	N	3-4	4-3	N	4-5	5-4	N	5-6	6-5	N	7-10	10-7	N	10-11	11-10	N	11-12	12-11	N	12-13	13-12	N	13-14	14-13	N
I	498,0	496,7	-148,4	496,5	496,5	-444,7	496,1	496,1	-740,9	494,1	493,8	-1036,8	578,7	582,6	-1357,0	502,0	501,7	79,8	502,5	502,5	238,7	502,8	502,8	397,3	504,3	504,3	555,1	584,8	585,6	726,1
II	-0,2	-1,5	25,5	498,0	496,7	-148,1	496,1	496,1	-444,4	494,1	493,8	-740,2	578,7	582,6	-1060,4	0,8	0,5	-0,1	502,0	501,7	79,2	502,8	502,8	238,0	504,3	504,3	395,8	584,8	585,6	566,8
III	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	497,8	496,4	-148,1	494,1	493,8	-443,9	578,7	582,6	-764,2	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	-0,1	502,2	501,9	79,1	504,3	504,3	237,1	584,8	585,6	408,1
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	496,6	494,2	-147,9	578,7	582,6	-468,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	-0,2	503,5	503,0	78,6	584,8	585,6	249,9
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-2,9	0,0	580,8	582,9	-172,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,9	-0,3	584,1	584,6	92,1	

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	15-16	16-15	N	16-17	17-16	N	17-20	20-17	N	20-21	21-20	N	21-22	22-21	N	23-24	24-23	N	24-25	25-24	N	25-26	26-25	N	26-27	27-26	N	27-30	30-27	N
I	501,0	500,5	-22,3	501,0	501,0	-66,6	501,1	501,1	-110,7	501,8	501,7	-154,4	583,3	584,9	-201,8	501,0	500,5	22,3	501,0	501,0	66,6	501,1	501,1	110,7	501,8	501,7	154,3	583,3	584,9	201,8
II	0,5	0,0	0,9	501,0	500,5	-22,0	501,1	501,1	-66,2	501,8	501,7	-109,9	583,3	584,9	-157,3	0,5	0,0	-0,1	503,0	500,5	22,0	501,1	501,1	66,2	501,8	501,7	109,9	583,3	584,9	157,3
III	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	501,1	500,6	-22,0	501,8	501,7	-67,5	583,3	584,9	-113,2	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	-0,1	501,1	500,6	22,0	501,8	501,7	65,7	583,3	584,0	113,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	501,8	500,5	-21,7	583,3	584,9	-69,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	-0,1	501,8	501,7	21,7	583,3	584,9	69,3
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	583,3	584,2	-25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	-0,2	583,3	584,2	25,5	

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов и нормальных сил в стойках																													
	Номера стержней																													
	31-32	32-31	N	32-33	33-32	N	33-34	34-33	N	34-35	35-34	N	35-36	36-35	N	37-40	40-37	N	40-41	41-40	N	41-42	42-41	N	42-43	43-42	N	43-44	44-43	N
I	502,0	501,7	-79,8	502,5	502,5	-238,7	502,8	502,8	-397,3	504,3	504,3	-555,1	584,8	585,6	-726,1	498,0	496,7	148,4	496,5	496,5	444,7	496,1	496,1	740,9	494,1	493,8	1036,8	578,7	582,7	1357,0
II	0,7	0,5	0,1	502,0	501,7	-79,2	502,8	502,8	-238,0	504,3	504,3	-395,8	584,8	585,6	-566,8	-0,2	-1,5	0,0	498,0	496,7	148,1	496,1	496,1	444,4	494,2	493,8	740,2	578,7	582,6	1060,4
III	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	0,1	502,2	501,9	-79,1	504,3	504,3	-237,1	584,8	585,6	-408,1	0,0	0,0	0,0	-0,2	-1,5	0,0	497,8	496,4	148,1	494,1	493,8	443,8	578,7	582,6	764,2
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2	503,5	503,3	-78,6	584,8	585,6	-249,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	-1,7	0,0	496,6	494,2	147,9	578,7	582,6	468,1
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,9	0,3	584,1	584,6	-92,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-2,9	0,0	580,8	582,9	172,4	

Примечание см. на листе 1

Центральная  
 Моск. ОК-7  
 Инженер  
 Проверка  
 Москва

Усилия в стойках рамы  
 Б2-5-30(72, 60)

ИЭС-206  
 лист 32

11907 50

Ярус I

1	7	15	23	31	37
2	10	16	24	32	40
3	11	17	25	33	41
4	12	20	26	34	42
5	13	21	27	35	43
6	14	22	30	36	44

Б2-5-30 (72; 60)

Таблица 2

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	1-7	7-1	2-10	10-2	3-11	11-3	4-12	12-4	5-13	13-5	7-15	15-7	10-16	16-10	11-17	17-11	12-20	20-12	13-21	21-13	15-23	23-15	16-24	24-16	17-25
I	-498,0	-318,6	-993,2	-636,3	-992,6	-636,6	-990,3	-636,7	-1072,5	-688,9	-183,6	-228,2	-367,9	-456,5	-368,7	-456,9	-370,4	-457,8	-400,2	-495,1	-272,8	-272,8	-545,0	-545,0	-545,2
II	0,2	-0,2	-496,5	-318,3	-992,9	-636,3	-990,3	-636,7	-1072,5	-688,9	-0,5	-0,3	-184,2	-228,4	-368,2	-456,6	-370,4	-457,8	-400,2	-495,1	-0,2	-0,2	-272,6	-272,6	-545,0
III	0,0	0,0	0,2	-0,2	-496,3	-318,3	-990,5	-636,4	-1072,5	-688,9	0,0	0,0	-0,5	-0,3	-184,4	-228,5	-369,8	-457,4	-400,2	-495,1	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-272,6
IV	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	-0,3	-495,0	-318,5	-1072,9	-688,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,4	-185,6	-229,1	-399,3	-494,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2
V	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,4	-577,9	-370,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	-0,7	-214,6	-266,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Продолжение таблицы

Номера загруженных ярусов	Значения изгибающих моментов в ригелях																								
	Номера стержней																								
	25-17	20-26	26-20	21-27	27-21	23-31	31-23	24-32	32-24	25-33	33-25	26-34	34-26	27-35	35-27	31-37	37-31	32-40	40-32	33-41	41-33	34-42	42-34	35-43	43-35
I	-545,2	-545,2	-545,2	-589,9	-589,9	-228,2	-183,6	-456,5	-367,9	-456,9	-368,7	-457,8	-370,4	-495,1	-400,2	-318,5	-498,0	-636,3	-993,2	-636,9	-992,6	-636,7	-990,3	-688,9	-1072,5
II	-545,0	-545,2	-545,2	-589,9	-589,9	-0,3	-0,5	-228,4	-184,2	-456,6	-368,2	-457,8	-370,4	-495,1	-400,2	-0,2	0,2	-318,3	-496,5	-636,3	-992,9	-636,7	-990,3	-688,9	-1072,5
III	-272,6	-545,0	-545,0	-589,9	-589,9	0,0	0,0	-0,3	-0,5	-228,5	-184,4	-457,4	-369,8	-495,1	-400,2	0,0	0,0	-0,2	0,2	-318,3	-496,3	-636,4	-990,5	-688,9	-1072,5
IV	-0,3	-272,7	-272,7	-589,7	-589,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-229,1	-184,6	-494,5	-399,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	0,3	-318,5	-495,0	-688,5	-1072,9
V	0,0	-0,3	-0,3	-317,4	-317,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,7	-1,0	-266,0	-214,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,0	-0,4	-0,4	-370,5	-577,9	

Примечание см. на листе 1.

ЦНИИпроектинститут  
Инж. пр. тов. "Спецпроект-Воронеж"  
Инженер Беломучкина  
Проверил  
Госстрой СССР  
ЦНИИпроектинститут  
Москва

ТК  
1970

Усилия в ригелях рамы  
Б2-5-30 (72, 60)

ИИС 20-6  
Лист 33



Значения смещений ярусов поперечных рам от горизонтальных сил

Таблица 1

Table with 10 columns: NN, Рама, delta\_11, delta\_12, delta\_13, delta\_21, delta\_22, delta\_23, delta\_31, delta\_32, delta\_33. Rows 1-17.

Таблица 2

Table with 17 columns: NN, Рама, delta\_11, delta\_12, delta\_13, delta\_14, delta\_21, delta\_22, delta\_23, delta\_24, delta\_31, delta\_32, delta\_33, delta\_34, delta\_41, delta\_42, delta\_43, delta\_44. Rows 1-13.

Таблица 3

Table with 25 columns: NN, Рама, delta\_11, delta\_12, delta\_14, delta\_15, delta\_21, delta\_22, delta\_23, delta\_24, delta\_25, delta\_31, delta\_32, delta\_33, delta\_34, delta\_35, delta\_41, delta\_42, delta\_43, delta\_44, delta\_45, delta\_51, delta\_52, delta\_53, delta\_54, delta\_55. Rows 1-5.

Таблица 4

Table with 10 columns: NN, Рама, delta\_11, delta\_12, delta\_13, delta\_21, delta\_22, delta\_23, delta\_31, delta\_32, delta\_33. Rows 1-12.

Таблица 5

Table with 17 columns: NN, Рама, delta\_11, delta\_12, delta\_13, delta\_14, delta\_21, delta\_22, delta\_23, delta\_24, delta\_31, delta\_32, delta\_33, delta\_34, delta\_41, delta\_42, delta\_43, delta\_44. Rows 1-12.

Примечания:

- 1. Рамы с индексом I в первых двух этажах имеют стойки сечением 40x60 см?
2. Нумерация ярусов принята сверху вниз.
3. Усилия прикладываются в ярус равно I т.
4. Смещения ярусов дано в см.

Цифр
ИСО 6
трак-лист
Унб №

Исч. отк. 1
Инж. пр. та
Ст. инженер
Проберил

ГОПРОЕССР
ЦНИИПРОЕДИИ
Москва

Таблица 6

№№	Рамы	$\delta_{11}$	$\delta_{12}$	$\delta_{13}$	$\delta_{21}$	$\delta_{22}$	$\delta_{23}$	$\delta_{31}$	$\delta_{32}$	$\delta_{33}$
1	Б2-3-30 (36)	0,00868	0,00543	0,00249	0,00543	0,00542	0,00249	0,00249	0,00249	0,00249
2	Б2-3-30 (36) I	0,00689	0,00364	0,00167	0,00364	0,00363	0,00167	0,00167	0,00167	0,00166
3	Б2-3-30 (48)	0,02075	0,01307	0,00614	0,01307	0,01305	0,00614	0,00614	0,00614	0,00612
4	Б2-3-30 (48) I	0,01643	0,00875	0,00410	0,00875	0,00873	0,00410	0,00410	0,00410	0,00409
5	Б2-3-30 (60; 48)	0,02687	0,01919	0,01225	0,01919	0,01917	0,01225	0,01225	0,01225	0,01223
6	Б2-3-30 (60; 48) I	0,02052	0,01284	0,00819	0,01284	0,01282	0,00819	0,00819	0,00819	0,00816
7	Б2-3-30 (60)	0,04074	0,02577	0,01226	0,02577	0,02574	0,01226	0,01226	0,01226	0,01223
8	Б2-3-30 (60) I	0,03221	0,01724	0,00819	0,01724	0,01721	0,00819	0,00819	0,00819	0,00816
9	Б2-3-30 (72; 60)	0,03838	0,02341	0,01436	0,02341	0,02338	0,01436	0,01436	0,01436	0,01432

Таблица 7

№№	Рамы	$\delta_{11}$	$\delta_{12}$	$\delta_{13}$	$\delta_{14}$	$\delta_{15}$	$\delta_{21}$	$\delta_{22}$	$\delta_{23}$	$\delta_{24}$	$\delta_{25}$	$\delta_{31}$	$\delta_{32}$	$\delta_{33}$	$\delta_{34}$	$\delta_{35}$	$\delta_{41}$	$\delta_{42}$	$\delta_{43}$	$\delta_{44}$	$\delta_{45}$	$\delta_{51}$	$\delta_{52}$	$\delta_{53}$	$\delta_{54}$	$\delta_{55}$	
1	Б2-4-30 (36)	0,01193	0,00869	0,00543	0,00249		0,00869	0,00868	0,00543	0,00249		0,00543	0,00543	0,00542	0,00249		0,00249	0,00249	0,00249	0,00248							
2	Б2-4-30 (36) I	0,01014	0,00690	0,00364	0,00167		0,00690	0,00689	0,00364	0,00167		0,00364	0,00364	0,00363	0,00167		0,00167	0,00167	0,00167	0,00166							
3	Б2-4-30 (48)	0,02260	0,01569	0,00875	0,00410		0,01569	0,01567	0,00875	0,00410		0,00875	0,00875	0,00873	0,00410		0,00410	0,00410	0,00410	0,00409							
4	Б2-4-30 (60; 48)	0,03126	0,02263	0,01398	0,00819		0,02263	0,02261	0,01398	0,00819		0,01398	0,01398	0,01398	0,00819		0,00819	0,00819	0,00819	0,00816							
5	Б2-4-30 (60)	0,05227	0,03730	0,02230	0,01226		0,03730	0,03727	0,02230	0,01226		0,02230	0,02230	0,02227	0,01226		0,01226	0,01226	0,01226	0,01223							
6	Б2-4-30 (60) I	0,04171	0,03224	0,01724	0,00819		0,03224	0,03221	0,01724	0,00819		0,01724	0,01724	0,01721	0,00819		0,00819	0,00819	0,00819	0,00816							
7	Б2-4-30 (72; 60)	0,05339	0,03841	0,02341	0,01436		0,03841	0,03838	0,02341	0,01436		0,02341	0,02341	0,02338	0,01436		0,01436	0,01436	0,01436	0,01432							
8	Б2-5-30 (36)	0,01340	0,01016	0,00690	0,00364	0,00167	0,01016	0,01015	0,00690	0,00364	0,00167	0,00690	0,00690	0,00687	0,00364	0,00167	0,00364	0,00364	0,00364	0,00363	0,00167	0,00167	0,00167	0,00167	0,00167	0,00167	0,00166
9	Б2-5-30 (48)	0,03030	0,02262	0,01569	0,00875	0,00410	0,02262	0,02260	0,01569	0,00875	0,00410	0,01569	0,01569	0,01567	0,00875	0,00410	0,00875	0,00875	0,00875	0,00873	0,00410	0,00410	0,00410	0,00410	0,00410	0,00410	0,00409
10	Б2-5-30 (60; 48)	0,03439	0,02671	0,01977	0,01284	0,00819	0,02671	0,02669	0,01977	0,01284	0,00819	0,01977	0,01977	0,01975	0,01284	0,00819	0,01284	0,01284	0,01284	0,01282	0,00819	0,00819	0,00819	0,00819	0,00819	0,00819	0,00816
11	Б2-5-30 (60)	0,06073	0,04576	0,03075	0,01724	0,00819	0,04576	0,04573	0,03075	0,01724	0,00819	0,03075	0,03075	0,03072	0,01724	0,00819	0,01724	0,01724	0,01724	0,01721	0,00819	0,00819	0,00819	0,00819	0,00819	0,00819	0,00816
12	Б2-5-30 (72; 60)	0,06690	0,05193	0,03693	0,02341	0,01436	0,05193	0,05190	0,03693	0,02341	0,01436	0,03693	0,03692	0,03689	0,02341	0,01436	0,02341	0,02341	0,02341	0,02338	0,01436	0,01436	0,01436	0,01436	0,01436	0,01436	0,01432

Примечания:

1. Рамы с индексом I в первых двух этажах имеют стойки сечением 40x60 см?
2. Нумерация ярусов принята сверху вниз.
3.  $\delta_{11}$  = перемещение верхнего яруса от единичной силы, приложенной в этом же ярусе;  $\delta_{12}$  = перемещение верхнего яруса от единичной силы, приложенной во втором ярусе и т.д.
4. Число прелетов в поперечных рамах рассматриваемых блоков принята равным двум, следовательно стойки в каждом ярусе имеют жесткость равную 3ЕЖ. При большем количестве стоек в поперечной раме значения перемещений от единичных горизонтальных сил, приложенных к блоку в уровне ярусов, необходимо умножить на коэффициент  $\frac{3}{n}$ , где n - число стоек в поперечной раме.

5. Усилие прикладывается в ярусе равно 1 т.
6. Смещение ярусов дано в см.

ТК Таблица смещений ярусов продольных рам от горизонтальных сил.

ИФР  
ИС 20-6  
РК-Лист  
ИВ. №

И.И.А. пр-ва  
СТ. ИНЖ. МЕР  
СТ. СТАРШ.

ЦИТИРОВАННИЙ  
Москва

лист  
18. №

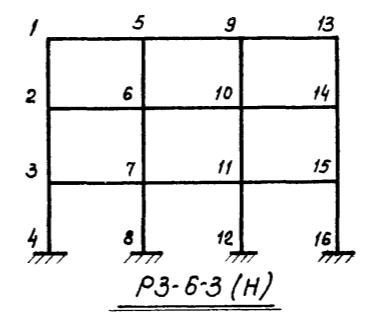
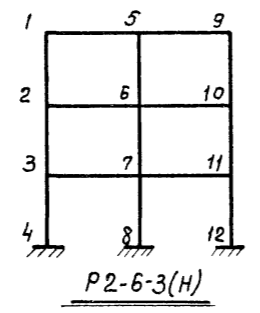


Таблица 1

Усилия в стержнях поперечных 3х этажных рам от постоянной нагрузки в т и тм

Таблица 2

P2-6-3(3,6)	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3						
		момент	6,61	-22,7	4,67	-17,95	3,42	-19,36						
Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7	
	момент	-5,23	-4,76	-1,34	-3,88	-1,34	-1,47	0	0	0	0	0	0	
	нормальная сила	14,0	14,0	29,5	29,5	44,3	44,3	34,9	34,9	64,1	64,1	94,4	94,4	
P2-6-3(3,6) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3						
	момент	6,15	-23,06	7,35	-16,58	4,95	-17,53							
Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7	
	момент	-5,17	-4,12	-1,34	-6,05	-1,34	-2,13	0	0	0	0	0	0	
	нормальная сила	13,9	13,9	30,0	30,0	45,7	45,7	35,2	35,2	63,1	63,1	91,6	91,6	
P3-6-3(3,6)	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11	11-7
	момент	7,23	-20,58	4,6	-17,70	3,22	-18,07	18,90	-18,90	16,12	-16,12	16,64	-16,64	
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
момент	-6,47	-5,08	-1,34	-3,99	-1,34	-1,60	1,68	1,03	0,55	0,60	0,82	0,35		
нормальная сила	14,5	14,5	30,1	30,1	45,2	45,2	32,3	32,3	60,6	60,6	89,2	89,2		
P3-6-3(3,6) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11	11-7
	момент	6,84	-20,68	7,03	-16,74	5,18	-17,25	18,93	-18,98	16,00	-16,00	16,59	-16,59	
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
момент	-6,08	-4,50	-1,34	-5,93	-1,34	-2,23	1,69	0,97	-0,22	0,06	0,60	0,26		
нормальная сила	14,4	14,4	30,5	30,5	46,3	46,3	32,3	32,9	60,2	60,2	88,1	88,1		

P2-6-3(4,8)	Ригели	Стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3								
		момент	4,09	-24,38	6,43	-17,84	3,89	-18,56								
Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7			
	момент	-3,33	-2,91	-1,51	-5,41	-1,51	-1,79	0	0	0	0	0	0			
	нормальная сила	13,3	13,3	29,2	29,2	45,0	45,0	30,3	30,3	65,4	65,4	94,8	94,8			
P2-6-3(4,8) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3								
	момент	3,81	-25,16	9,22	-17,64	8,31	-18,16									
Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7			
	момент	-3,21	-2,78	-4,32	-5,64	-3,82	-1,91	0	0	0	0	0	0			
	нормальная сила	13,9	13,9	28,6	28,6	44,2	44,2	30,0	30,0	64,8	64,8	95,6	95,6			
P3-6-3(4,8)	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11	11-7		
	момент	4,77	-21,01	6,33	-17,57	4,10	-17,96	19,57	-19,57	16,15	-16,15	16,72	-16,72			
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7		
момент	-4,01	-3,29	-1,51	-5,45	-1,51	-1,89	1,44	0,87	0,54	0,59	0,65	0,30				
нормальная сила	14,0	14,0	30,0	30,0	46,0	46,0	32,8	32,8	61,0	61,0	89,3	89,3				
P3-6-3(4,8) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11	11-7		
	момент	4,15	-20,78	7,55	-19,17	8,11	-17,16	19,20	-19,20	16,01	-16,01	16,51	-16,51			
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7		
момент	-3,89	-3,08	-1,72	-5,81	-3,17	-1,88	1,35	0,91	0,78	0,83	0,66	0,31				
нормальная сила	14,0	14,0	30,5	30,5	47,0	47,0	32,2	32,2	60,8	60,8	88,5	88,5				

Гл. инж. пр. [Signature] старшее  
Инженер [Signature] Белонучкина  
Проверил [Signature] Селева  
ЦНИПРОЗДАНИИ  
Москва

шифр  
ис 20-6  
арка-лист  
инв. №

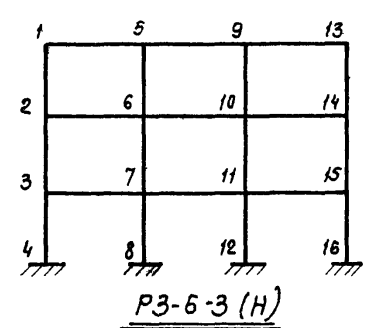
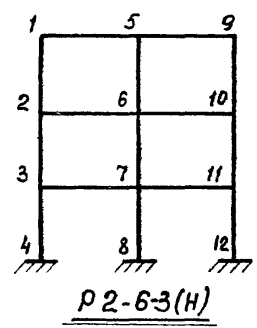


Таблица 3

Усилия в стержнях поперечных 3-этажных рам от постоянной нагрузки в т и тм

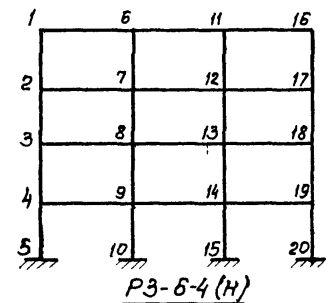
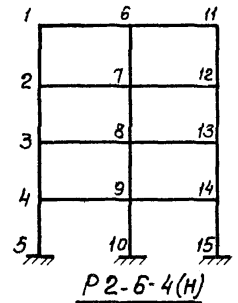
Таблица 4

P2-6-3 (6,0; 4,8)	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3						
		момент	4,88	-27,25	8,75	-19,25	6,88	-20,38						
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-4,12	-3,0	-3,5	-3,13	-1,63	-0,75	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	15,3	15,3	34,0	34,0	52,2	52,2	40,5	40,5	70,8	70,8	102,0	102,0
	P2-6-3 (6,0; 4,8) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3					
момент			4,5	-27,5	12,13	-17,0	10,13	-19,0						
Стойки		стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-3,75	-2,5	-5,50	-5,0	-2,87	-1,38	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	15,0	15,0	34,8	34,8	53,8	53,8	40,8	40,8	69,0	69,0	98,8	98,8
P3-6-3 (6,0; 4,8)		Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11
	момент		5,63	-23,5	9,25	-18,25	7,38	-18,38	21,75	-21,75	16,38	-16,38	17,0	-17,0
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-4,75	-3,38	-3,75	-3,38	-1,88	-0,88	1,75	1,13	0,75	0,78	0,6	0,3
		нормальная сила	16,0	16,0	35,0	35,0	53,8	53,8	36,5	36,5	65,0	65,0	94,3	94,3
	P3-6-3 (6,0; 4,8) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11
момент			5,25	-23,5	12,13	-17,13	10,5	-18,13	21,88	-21,88	16,0	-16,0	16,75	-16,75
Стойки		стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-4,38	-2,88	-5,50	-5,13	-3,13	-1,50	1,63	0,88	0,25	0,63	0,75	0,38
		нормальная сила	16,0	16,0	35,5	35,5	54,8	54,8	36,5	36,5	64,5	64,5	93,0	93,0

P2-6-3 (6,0)	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3						
		момент	3,75	-28,0	7,25	-20,12	6,25	-20,75						
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-2,87	-2,25	-2,25	-2,00	-1,62	-0,75	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	13,0	13,0	29,0	29,0	44,7	44,7	36,8	36,8	66,1	66,1	95,7	95,7
	P2-6-3 (6,0) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3					
момент			3,97	-28,25	10,75	-17,87	9,75	-19,25						
Стойки		стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-2,62	-1,75	-4,37	-3,87	-3,12	-1,50	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	13,0	13,0	29,0	29,0	44,8	44,8	36,9	36,9	66,8	66,0	96,9	96,9
P3-6-3 (6,0)		Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11
	момент		5,05	-21,09	6,6	-18,9	8,02	-18,57	19,69	-19,69	17,1	-17,1	16,73	-16,73
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-4,24	-3,32	-3,04	-2,45	-5,32	-2,51	1,4	1,05	0,78	0,61	1,23	-0,58
		нормальная сила	15,0	15,0	35,0	35,0	53,8	53,8	32,85	32,85	62,11	62,11	91,1	91,1
	P3-6-3 (6,0) I	Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11
момент			5,25	-23,5	12,13	-17,12	10,5	-18,13	21,88	-21,88	16,38	-16,38	17,0	-17,0
Стойки		стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-4,38	-2,88	-5,50	-5,13	-3,13	-1,50	1,63	0,88	0,25	0,63	0,75	0,38
		нормальная сила	15,0	15,0	35,5	35,5	54,8	54,8	36,5	36,5	61,11	61,11	90,7	90,7
P3-6-3 (7,2; 6,0)		Ригели	стержень	1-5	5-1	2-6	6-2	3-7	7-3	5-9	9-5	6-10	10-6	7-11
	момент		3,61	-21,12	5,72	-18,00	2,79	-18,52	19,93	-19,93	16,33	-16,33	16,96	-16,96
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	5-6	6-5	6-7	7-6	7-8	8-7
		момент	-2,85	-2,38	-1,68	-5,11	-1,68	-1,35	1,19	0,75	0,92	0,93	0,62	0,30
		нормальная сила	15,0	15,0	35,5	35,5	53,7	53,7	36,5	36,5	62,0	62,0	92,1	92,0

ГЭССТРОЙ СССР  
 ЦЕНТРОПРОЕКТАНИИ  
 Москва  
 Директор: А.И. Смирнов  
 Главный инженер: В.И. Беломучкин  
 Инженер: С.И. Силвер  
 Прораб: С.И. Силвер

ФР  
20-6  
т  
8. №

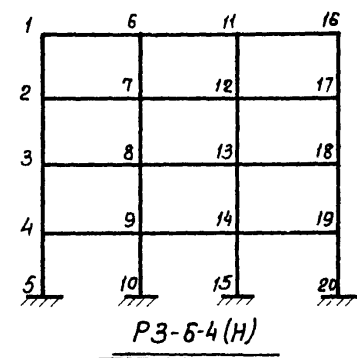
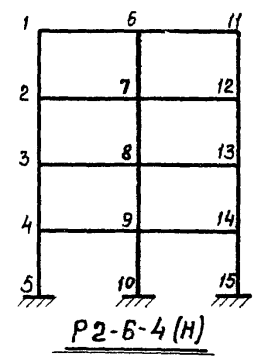


Усилия в элементах поперечных рам от постоянной нагрузки в т и тм Таблица 5

P2-6-4 (3,6)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4								
		момент	8,21	-23,14	8,43	-19,22	10,33	-16,05	11,47	-16,83								
P2-6-4 (3,6)	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-7,42	-4,73	-3,52	-2,16	-4,79	-5,01	-4,43	-2,17	0	0	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	15,0	15,0	32,7	32,7	49,6	49,6	68,1	68,1	34,5	34,5	60,1	60,1	87,2	87,2	115,3	115,3
P2-6-4 (3,6) I	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4								
		момент	8,10	-22,3	10,59	-18,0	12,48	-16,80	12,80	-17,23								
P2-6-4 (3,6) I	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-7,29	-5,07	-3,91	-2,75	-8,11	-6,21	-4,96	-2,06	0	0	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	15,0	15,0	32,5	32,5	50,5	50,5	68,5	68,5	34,5	34,5	63,7	63,7	91,9	91,9	120,1	120,1
P3-6-4 (3,6)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4	6-11	11-6	7-12	12-7	8-13	13-8	9-14	14-9
		момент	8,7	-20,45	10,9	-17,59	12,52	-16,71	12,88	-17,1	18,71	-18,71	16,23	-16,23	16,13	-16,13	16,52	-16,52
P3-6-4 (3,6)	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-7,89	-5,41	-3,87	-2,73	-8,17	-6,26	-5,00	-2,08	1,74	1,09	0,28	0,19	0,39	0,3	0,28	0,11
		нормальная сила	15,8	15,8	33,9	33,9	52,5	52,5	71,0	71,0	32,1	32,1	61,5	61,5	88,3	88,3	116,1	116,1
P3-6-4 (3,6) I	Ригели	стержень	1,6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4	6-11	11-6	7-12	12-7	8-13	13-8	9-14	14-9
		момент	8,10	-22,3	10,59	-18,0	12,48	-16,80	12,80	-17,23	18,30	-18,30	16,15	-16,15	16,71	-16,71	17,42	-17,42
P3-6-4 (3,6) I	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-7,43	-5,61	-3,72	-3,51	-9,18	-7,81	-6,11	-3,01	1,81	1,07	0,25	0,23	0,71	0,63	0,50	0,25
		нормальная сила	15,1	15,1	32,3	32,3	51,1	51,1	70,8	70,8	33,5	33,5	63,4	63,4	89,9	89,9	118,3	118,3
P2-6-4 (4,8)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4								
		момент	-5,56	-23,92	-8,54	-19,32	-10,84	-11,85	-11,3	-18,23								
P2-6-4 (4,8)	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	4,75	-3,52	2,87	-2,16	0,62	-5,2	-3,87	-1,75	0	0	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	14,3	14,3	33,0	33,0	52,3	52,3	71,7	71,7	35,9	35,9	66,3	66,3	95,4	95,4	124,5	124,5
P3-6-4 (4,8)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4	8-11	11-6	7-12	12-7	8-13	13-8	9-14	14-9
		момент	6,27	-20,94	9,10	-18,17	11,06	-17,42	11,53	-17,78	19,33	-19,33	16,56	-16,56	16,27	-16,27	16,64	-16,64
P3-6-4 (4,8)	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-5,46	-3,96	-2,98	-2,23	-6,67	-5,39	-3,98	-1,80	1,61	1,09	0,52	0,35	0,80	0,65	0,49	0,22
		нормальная сила	15,3	15,3	35,0	35,0	55,2	55,2	75,4	75,4	32,6	32,6	61,3	61,3	89,6	89,6	117,8	117,8

Инженер Белонкина С. В.  
Проверил С. В.  
Москва

Шифр  
 УИ 20-6  
 Лист  
 УИВ №



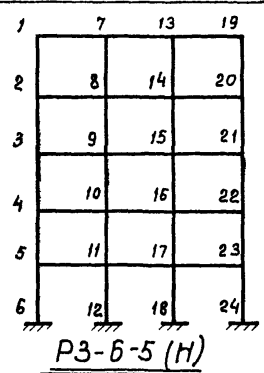
Расчетные усилия в поперечных четырехэтажных рамах от постоянной нагрузки в т и м Таблица 6

P2-6-4 (6,0; 4,8)	Ригели	стержень	1-6	6,1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4								
		момент	5,62	-26,87	8,12	-19,62	12,75	-16,62	9,87	-19,12								
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-4,75	-3,62	-2,37	-1,62	-5,00	-4,75	-3,00	-1,37	0	0	0	0	0	0	0	0
нормальная сила		14,0	14,0	34,1	34,1	54,9	54,9	75,8	75,8	36,7	36,7	67,7	67,7	97,4	97,4	127,1	127,1	
P3-6-4 (6,0; 4,8)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4	6-11	11-6	7-12	12-7	8-13	13-8	9-14	14-9
		момент	6,37	-23,37	8,75	-18,37	12,37	-16,87	10,37	-18,12	21,5	-21,5	16,62	-16,62	16,12	-16,12	16,75	-16,75
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-5,50	-4,12	-2,50	-1,75	-5,50	-5,12	-3,12	-1,50	1,87	1,25	0,5	0,25	0,5	0,75	0,62	0,37
нормальная сила		15,0	15,0	35,3	35,3	56,1	56,1	77,0	77,0	32,9	32,9	61,8	61,8	90,3	90,3	118,8	118,8	
P2-6-4 (6,0)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4								
		момент	3,75	-28,0	7,12	-20,12	7,0	-20,35	6,37	-20,75								
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-2,87	-2,25	-2,25	-2,00	-2,37	-2,00	-1,62	-0,75	0	0	0	0	0	0	0	0
нормальная сила		14,0	14,0	34,1	34,1	54,9	54,9	75,8	75,8	36,7	36,7	67,7	67,7	97,4	97,4	127,1	127,1	
P2-6-4 (6,0) I	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4								
		момент	4,22	-24,78	7,48	-20,00	9,70	-18,58	10,23	-18,94								
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-3,41	-2,61	-2,16	-1,71	-5,29	-4,41	-3,12	-1,46	0	0	0	0	0	0	0	0
нормальная сила		14,0	14,0	34,1	34,1	54,9	54,9	75,8	75,8	36,7	36,7	67,7	67,7	97,4	97,4	127,1	127,1	
P3-6-4 (6,0)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4	6-11	11-6	7-12	12-7	8-13	13-8	9-14	14-9
		момент	4,9	-21,11	7,90	-18,41	9,95	-17,86	10,49	-18,21	19,74	-19,74	16,87	-16,87	16,43	-16,43	16,79	-16,74
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-4,09	-3,09	-2,41	-1,88	-5,66	-4,73	-3,36	-1,57	1,37	0,98	0,56	0,41	1,01	0,83	0,59	0,28
нормальная сила		15,0	15,0	35,2	35,3	56,1	56,1	77,0	77,0	32,9	32,9	61,8	61,8	90,3	90,3	118,8	118,8	
P3-6-4 (6,0) I	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4	6-11	11-6	7-12	12-7	8-13	13-8	9-14	14-9
		момент	4,75	-21,21	7,72	-18,34	12,17	-17,14	11,85	-18,02	20,18	-20,18	16,33	-16,33	16,13	-16,13	16,31	-16,31
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-3,87	-2,59	-2,03	-1,92	-6,18	-5,39	-3,35	-1,54	1,32	0,93	0,62	0,40	1,22	0,93	0,62	0,31
нормальная сила		15,0	15,0	34,4	34,4	55,2	55,2	75,0	75,0	33,1	33,1	62,3	62,3	91,1	91,1	116,7	116,7	
P3-6-4 (12; 6,0)	Ригели	стержень	1-6	6-1	2-7	7-2	3-8	8-3	4-9	9-4	6-11	11-6	7-12	12-7	8-13	13-8	9-14	14-9
		момент	4,88	-21,11	8,09	-18,34	10,15	-17,78	10,18	-18,29	19,75	-19,75	16,84	-16,84	16,40	-16,40	16,86	-16,86
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	6-7	7-6	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9
		момент	-4,07	-3,08	-2,33	-1,81	-5,64	-4,34	-2,65	-1,26	1,36	0,96	0,53	0,37	1,01	0,9	0,53	0,25
нормальная сила		14,97	14,97	36,5	36,47	58,43	-58,43	80,30	80,30	32,89	32,89	61,8	61,79	90,25	90,25	118,79	118,79	

Исполнитель: Старцев  
 Проектировщик: В. Яковлев  
 Проверка: С. Клер  
 Дата выпуска: 1970

ЦНИИПРОМЗАДАНИЙ  
 Москва



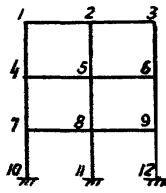


Усилия в стержнях поперечных рам от постоянной нагрузки в т и тм

Таблица 7

Этаж	Секция	Стержень	Усилия в стержнях поперечных рам от постоянной нагрузки в т и тм																			
			1-7	7-1	2-8	8-2	3-9	9-3	4-10	10-4	5-11	11-5	7-13	13-7	8-14	14-8	9-15	15-9	10-16	16-10	11-17	17-11
P3-6-5 (3,6)	Ригели	стержень	1-7	7-1	2-8	8-2	3-9	9-3	4-10	10-4	5-11	11-5	7-13	13-7	8-14	14-8	9-15	15-9	10-16	16-10	11-17	17-11
		момент	8,57	-20,44	11,41	-17,50	10,02	-17,69	12,65	-16,70	12,84	-17,10	18,76	-18,76	16,09	-16,09	16,50	-16,50	16,09	-16,09	16,53	-16,53
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	5-6	6-5	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9	10-11	11-10	11-12	12-11
		момент	-7,70	-5,20	-4,59	-3,70	-4,70	-3,19	-7,85	-6,10	-5,12	-2,12	1,69	0,99	0,42	0,45	0,74	0,43	0,18	0,21	0,36	0,15
		нормальная сила	15,44	15,44	33,1	33,1	50,6	50,6	68,6	68,6	86,6	86,6	32,1	32,1	60,3	60,3	88,8	88,8	116,6	116,6	144,5	144,5
	P3-6-5 (4,8)	Ригели	стержень	1-7	7-1	2-8	8-2	3-9	9-3	4-10	10-4	5-11	11-5	7-13	13-7	8-14	14-8	9-15	15-9	10-16	16-10	11-17
момент			4,81	-20,59	3,29	-18,00	3,08	-18,02	6,49	-17,20	3,76	-17,56	19,26	-19,26	+16,46	-16,46	16,79	-16,79	16,22	-16,22	16,63	-16,63
Стойки		стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	5-6	6-5	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9	10-11	11-10	11-12	12-11
		момент	-0,76	-3,62	-1,51	-2,89	-1,51	-2,33	-1,51	-5,70	-1,51	-1,73	1,33	0,91	0,63	0,61	0,62	0,41	0,57	0,51	0,42	0,19
		нормальная сила	13,8	13,8	29,0	29,0	44,0	44,0	59,7	59,7	76,4	76,4	32,5	32,5	61,1	61,1	89,8	89,8	117,9	117,9	146,1	146,1
P3-6-5 (6,0; 4,8)		Ригели	стержень	1-7	7-1	2-8	8-2	3-9	9-3	4-10	10-4	5-11	11-5	7-13	13-7	8-14	14-8	9-15	15-9	10-16	16-10	11-17
	момент		5,63	-23,38	9,0	-18,25	7,75	-18,38	13,88	-16,25	10,0	-18,25	21,75	-21,75	16,5	-16,5	17,0	-17,0	15,88	-15,88	16,88	-16,88
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	5-6	6-5	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9	10-11	11-10	11-12	12-11
		момент	-4,88	-3,50	-3,38	-3,0	-2,63	-1,63	-4,00	-4,38	-3,50	-1,63	1,50	1,0	0,75	0,75	0,63	0,25	0,13	0,5	0,88	0,38
		нормальная сила	16,0	16,0	35,0	35,0	53,8	53,8	73,8	73,8	93,0	93,0	36,5	36,5	65,0	65,0	94,0	94,0	121,8	121,8	150,3	150,3
	P3-6-5 (6,0)	Ригели	стержень	1-7	7-1	2-8	8-2	3-9	9-3	4-10	10-4	5-11	11-5	7-13	13-7	8-14	14-8	9-15	15-9	10-16	16-10	11-17
момент			3,65	-20,74	2,62	-18,26	2,43	-18,24	5,56	-17,64	3,20	-18,01	19,60	-19,60	16,77	-16,77	17,03	-17,03	16,39	-16,39	16,77	-16,77
Стойки		стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	5-6	6-5	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9	10-11	11-10	11-12	12-11
		момент	-2,89	-2,85	-1,68	-2,36	-1,68	-1,91	-1,68	-4,74	-1,68	-1,52	1,15	0,83	0,65	0,61	0,59	0,42	0,83	0,73	0,52	0,24
		нормальная сила	13,6	13,6	28,9	28,9	44,2	44,2	60,0	60,0	76,9	76,9	32,7	32,7	61,6	61,6	90,5	90,5	118,9	118,9	147,3	147,3
P3-6-5 (7,2; 6,0)		Ригели	стержень	1-7	7-1	2-8	8-2	3-9	9-3	4-10	10-4	5-11	11-5	7-13	13-7	8-14	14-8	9-15	15-9	10-16	16-10	11-17
	момент		4,47	-21,14	7,92	-18,42	7,18	-18,40	9,78	-17,93	9,76	-18,43	19,89	-19,89	16,86	-16,86	17,15	-17,15	16,45	-16,45	16,94	-16,94
	Стойки	стержень	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	5-6	6-5	7-8	8-7	8-9	9-8	9-10	10-9	10-11	11-10	11-12	12-11
		момент	-3,66	-2,74	-2,48	-2,16	-2,32	-1,78	-5,31	-4,54	-2,50	-1,19	1,25	0,88	0,69	0,62	0,63	0,44	1,04	0,93	0,55	0,26
		нормальная сила	14,6	14,6	35,2	35,2	55,6	55,6	76,5	76,5	97,3	97,3	33,0	33,0	61,9	61,9	91,0	91,0	119,5	119,5	148,2	148,2

ЦНИИПРОМЗАДАНИЙ  
 Инженер Белкина Белочкина  
 Проверил Скляров  
 Дата выпуска 1970



P2-9-3(4)

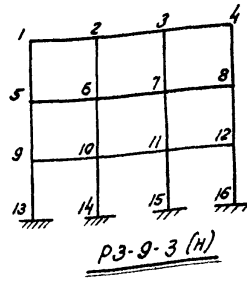
Усилия в стержнях поперечных рам от постоянной нагрузки в т и тм Таблица 1

P2-9-3(3,6)	Ригели	стержень	1-2	2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	—	—	—	—	—	—
		момент	+19,75	-46,87	+30,45	-34,77	+29,42	-36,39	—	—	—	—	—	—
	Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8
		момент	-18,94	-12,35	-16,43	-14,39	-13,36	-5,75	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	21,16	21,16	44,61	44,61	67,76	67,76	51,04	51,04	92,50	92,50	134,57	134,57
P2-9-3(4,8)	Ригели	стержень	1-2	2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	—	—	—	—	—	
		момент	+14,41	-50,04	+27,26	-36,66	+26,96	-37,89	—	—	—	—	—	
	Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8
		момент	-13,6	-9,31	-16,29	-14,27	-11,02	-5,07	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	20,19	20,19	43,06	43,06	65,76	65,76	52,98	52,98	95,59	95,60	138,56	138,56
P2-9-3(6,0)	Ригели	стержень	1-2	2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	—	—	—	—	—	
		момент	+11,31	-51,88	+24,47	-38,32	+24,77	-39,23	—	—	—	—	—	
	Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8
		момент	-10,50	-7,48	-15,14	-13,32	-9,60	-4,55	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	19,63	19,63	42,40	42,40	65,09	65,09	54,10	54,10	97,73	97,73	141,49	141,49
P2-9-3(6,0; 4,8)	Ригели	стержень	1-2	2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	—	—	—	—	—	
		момент	+14,33	-50,09	+27,65	-36,43	+25,70	-38,66	—	—	—	—	—	
	Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8
		момент	-13,52	-9,18	-16,81	-15,43	-8,60	-4,08	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	20,18	20,18	1,99	1,99	65,59	65,59	53,01	53,01	95,48	95,48	138,91	138,91
P2-9-3(12; 6,0)	Ригели	стержень	1-2	2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	—	—	—	—	—	
		момент	+11,27	-51,90	+24,73	-38,16	+23,76	-39,85	—	—	—	—	—	
	Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8
		момент	-10,46	-7,41	-15,46	-14,03	-7,87	-3,79	0	0	0	0	0	0
		нормальная сила	19,62	19,62	42,44	42,44	64,95	64,95	54,11	54,11	97,65	97,65	141,79	141,79

ИИФР  
ИИС 20-6  
карка-лист  
ИИВ.И?

Госстрой СССР  
ЦНИИПРОЕКТАЦИИ  
г. Москва  
Инж.проект  
Ст. инженер  
Продергин  
Итапа Вилуста  
1970г.





Усилия в стержнях поперечных рам от постоянной нагрузки в т и мм Таблица 2

РЗ-9-3(3,6)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	—	—	—
		момент	+20,85	-43,63	+39,95	+30,39	-35,18	+34,38	+25,52	-36,11	+35,36	—	—	—
	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-19	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10
		момент	-20,04	-12,93	-15,78	-14,12	-13,74	-5,91	+3,69	+2,06	-1,26	-0,39	+1,14	+0,49
		нормальная сила	21,65	21,65	45,05	45,05	68,24	68,24	47,98	47,98	89,46	89,46	131,15	131,15
	РЗ-9-3(4,8)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	—	—
момент			+15,75	-44,72	+41,14	+27,49	-36,72	+34,49	+27,19	-37,29	35,49	—	—	—
Стойки		стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-19	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10
		момент	-14,94	-10,01	-15,81	-14,14	-11,38	-5,23	+3,58	+2,05	+0,18	+0,61	+1,20	+0,55
		нормальная сила	+20,95	+20,95	+43,84	+43,84	+66,63	+66,63	+48,68	+48,68	+90,67	+90,67	+132,76	+132,76
РЗ-9-3(4,05; 4,8)		Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	—	—
	момент		+15,79	-44,71	+41,13	+27,33	-36,77	+34,52	+27,71	-37,07	+35,43	—	—	—
	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-19	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10
		момент	-14,98	-10,08	-15,58	-13,59	-12,44	-5,63	+3,59	+2,07	+0,17	+0,50	+1,14	+0,51
		нормальная сила	+20,95	+20,95	+43,82	+43,82	+66,70	+66,70	+48,68	+48,68	+90,69	+90,69	+132,69	+132,69
	РЗ-9-3(6,0)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	—	—
момент			+12,64	-45,18	+41,98	+25,00	-37,79	+34,74	+25,18	-38,23	+35,67	—	—	—
Стойки		стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10
		момент	-11,85	-8,19	-14,96	-13,39	-9,94	-4,71	+3,20	+1,91	+1,14	+1,27	+1,29	+0,61
		нормальная сила	+20,54	+20,54	+43,43	+43,43	+66,29	+66,29	+49,09	+49,09	+91,48	+91,48	+133,90	+133,90
РЗ-9-3(6,0; 4,8)		Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	—	—
	момент		+15,67	-44,72	+41,17	+27,85	-36,63	+34,41	+26,03	-37,75	+35,64	—	—	—
	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10
		момент	-14,86	-9,86	-16,32	-15,38	-8,99	-4,26	+3,55	+2,00	+0,29	+0,90	+1,21	+0,57
		нормальная сила	+20,94	+20,94	+43,88	+43,88	+66,49	+66,49	+48,69	+48,69	+90,63	+90,63	+132,90	+132,90
	РЗ-9-3(7,2; 6,0)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	—	—
момент			+12,60	-45,18	+42,00	+26,25	-37,74	+34,68	+24,25	-38,55	+35,81	—	—	—
Стойки		стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10
		момент	-11,79	-8,11	-15,28	-14,17	-8,24	-3,97	+3,18	+1,87	+1,20	+1,50	+1,24	+0,60
		нормальная сила	+20,54	+20,54	+43,46	+43,46	+66,17	+66,17	+49,09	+49,09	+91,45	+91,45	+134,02	+134,02

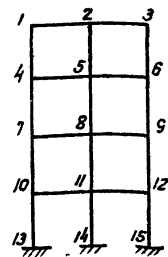
ин. фр  
с 20-6  
р.ка. лист

инв. №

Старший инженер  
Инженер  
Проверил  
Дата выпуска  
1970

ЦНИИПРОЕКТАДИИ  
г. Москва

шифр  
инс 20-6  
марка-лист  
инв. №



P2-9-4 (H)

Усилия стержней поперечных рам от постоянной нагрузки в т и мм

Таблица 3

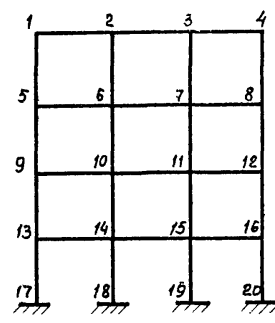
P2-9-4 (3,6)	Ригели	стержень	1-2	2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	10-11	11-10	—	—	—	—	—	—	—			
		момент	+21,10	-46,07	+26,02	-37,39	+29,03	-35,61	+29,87	-36,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
P2-9-4 (4,8)	Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	10-13	13-10	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8	11-14	14-11		
		момент	-20,29	-14,57	-9,79	-7,24	-20,12	-16,22	-11,98	-5,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		нормальная сила	+21,40	+21,40	+44,05	+44,05	+67,24	+67,24	+90,47	+90,47	+50,55	+50,55	+93,62	+93,62	+135,59	+135,59	177,49	177,49	177,49	
		стержень	1-2	2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	10-11	11-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
P2-9-4 (6,0)	Ригели	момент	15,61	-49,32	+21,35	-40,16	+26,10	-37,35	+27,26	-37,71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	10-13	13-10	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8	11-14	14-11	
			момент	-14,80	-11,28	-8,41	-6,48	-17,95	-15,06	-10,53	-4,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			нормальная сила	+20,41	+20,41	+42,21	+42,21	+64,87	+64,87	+87,63	+87,63	+52,24	+52,24	+97,30	+97,30	+140,33	+140,33	+183,19	+183,19	+183,19
стержень	1-2		2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	10-11	11-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
P2-9-4 (6,0, 4,8)	Ригели	момент	+12,26	-51,31	+18,03	-42,13	+23,55	-38,86	+24,97	-39,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	10-13	13-10	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8	11-14	14-11	
			момент	-14,45	-9,06	-7,12	-5,67	-16,03	-13,74	-9,38	-4,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			нормальная сила	+19,80	+19,80	+41,40	+41,40	+64,00	+64,00	+86,74	+86,74	+53,76	+53,76	+99,71	+99,71	+143,67	+143,67	+187,36	+187,36	+187,36
стержень	1-2		2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	10-11	11-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
P2-9-4 (6,0, 6,0)	Ригели	момент	+15,63	-49,31	+21,29	-40,20	+26,47	-37,13	+26,06	-38,44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	10-13	13-10	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8	11-14	14-11	
			момент	-14,82	-11,30	-8,32	-6,35	-18,45	-16,17	-8,22	-3,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			нормальная сила	+20,41	+20,41	+42,20	+42,20	+64,93	+64,93	+87,46	+87,46	+52,54	+52,54	+97,31	+97,31	+140,21	+140,21	+183,51	+183,51	+183,51
стержень	1-2		2-1	4-5	5-4	7-8	8-7	10-11	11-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
P2-9-4 (7,2; 6,0)	Ригели	момент	+12,47	-51,31	+18,00	-42,15	+23,81	-38,71	+23,98	-39,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Стойки	стержень	1-4	4-1	4-7	7-4	7-10	10-7	10-13	13-10	2-5	5-2	5-8	8-5	8-11	11-8	11-14	14-11	
			момент	-11,46	-9,07	-7,08	-5,60	-16,35	-14,43	-7,70	-3,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			нормальная сила	+19,80	+19,80	+41,40	+41,40	+64,05	+64,05	+86,60	+86,60	+53,75	+53,75	+99,72	+99,72	+143,59	+143,59	+187,65	+187,65	+187,65

Руч. отк-1  
Инженер  
Проект  
Дата выписки  
1970

В.И.Иванов  
Старший  
Инженер  
1970

Госспройсспроектинициализация  
г. Москва

шифр  
ис 20-6  
листка-лист  
инв. №



РЗ-9-4 (Н)

Усилия в стержнях поперечных рам от постоянной нагрузки в т и мм

Таблица 4

РЗ-9-4 (3,6)	Ригели	Стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	13-14	14-13	14-15	—	—	—	—
		момент	+ 22,05	- 43,29	+ 39,72	+ 26,33	- 37,11	+ 34,67	+ 29,06	- 35,50	+ 34,66	+ 29,93	- 36,02	+ 35,25	—	—	—	—
РЗ-9-4 (3,6)	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	13-17	17-13	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10	14-18	18-14
		момент	- 21,24	- 15,07	- 9,59	- 7,14	- 20,26	- 16,29	- 11,97	- 5,15	+ 3,56	+ 2,21	+ 0,24	+ 0,19	+ 0,65	+ 0,48	+ 0,29	+ 0,12
		нормальная сила	+ 21,83	+ 21,83	+ 44,54	+ 44,54	+ 67,75	+ 67,75	+ 91,0	+ 91,0	+ 47,80	+ 47,80	+ 89,97	+ 89,97	+ 131,64	+ 131,64	+ 173,27	+ 173,27
РЗ-9-4 (4,8)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	13-14	14-13	14-15	—	—	—	—
		момент	16,90	- 44,55	+ 40,82	+ 22,19	- 38,69	+ 35,21	+ 26,33	- 36,87	+ 3,73	+ 2,53	- 37,28	+ 35,39	—	—	—	—
	РЗ-9-4 (4,8)	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	13-17	17-13	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10	14-18
момент			- 16,09	- 12,05	- 8,47	- 6,53	- 18,13	- 15,20	- 10,62	- 4,89	+ 3,73	+ 2,53	+ 0,96	+ 0,68	+ 1,38	+ 1,13	+ 0,76	+ 0,35
нормальная сила			+ 21,10	+ 21,10	+ 43,16	+ 43,16	+ 65,90	+ 65,90	+ 88,73	+ 88,73	+ 48,53	+ 48,53	+ 91,35	+ 91,35	+ 133,49	+ 133,49	+ 175,54	+ 175,53
РЗ-9-4 (6,0)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	13-14	14-13	14-15	—	—	—	—
		момент	+ 13,62	- 45,12	+ 41,67	+ 19,18	- 39,52	+ 35,79	+ 24,03	- 37,86	+ 35,05	+ 25,41	- 38,23	+ 35,58	—	—	—	—
	РЗ-9-4 (6,0)	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	13-17	17-13	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10	14-18
момент			- 12,81	- 9,95	- 7,38	- 5,85	- 16,34	- 14,00	- 9,56	- 4,53	+ 3,46	+ 2,48	+ 1,25	+ 0,90	+ 1,90	+ 1,60	+ 1,05	+ 0,50
нормальная сила			+ 20,66	+ 20,66	+ 42,69	+ 42,69	+ 65,46	+ 65,46	+ 88,34	+ 88,34	+ 48,97	+ 48,97	+ 92,22	+ 92,22	+ 134,73	+ 134,73	+ 177,13	+ 177,13
РЗ-9-4 (6,0; 4,8)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	13-14	14-13	14-15	—	—	—	—
		момент	+ 16,91	- 44,55	+ 40,82	+ 22,13	- 38,70	+ 35,23	+ 26,67	- 36,78	+ 34,75	+ 26,40	- 37,74	+ 35,51	—	—	—	—
	РЗ-9-4 (6,0; 4,8)	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	13-17	17-13	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10	14-18
момент			- 16,10	- 12,08	- 8,38	- 6,39	- 18,61	- 16,36	- 8,38	- 3,97	+ 3,73	+ 2,54	+ 0,93	+ 0,63	+ 1,41	+ 1,17	+ 0,85	+ 0,40
нормальная сила			+ 21,10	+ 21,10	+ 43,16	+ 43,16	+ 65,95	+ 65,95	+ 88,50	+ 88,60	+ 48,53	+ 48,53	+ 91,35	+ 91,35	+ 133,44	+ 133,44	+ 175,67	+ 175,67
РЗ-9-4 (7,2; 6,0)	Ригели	стержень	1-2	2-1	2-3	5-6	6-5	6-7	9-10	10-9	10-11	13-14	14-13	14-15	—	—	—	—
		момент	+ 13,62	- 45,12	+ 41,66	+ 19,14	- 39,52	+ 35,81	+ 24,17	- 37,81	+ 34,99	+ 24,51	- 38,58	+ 35,71	—	—	—	—
	РЗ-9-4 (7,2; 6,0)	Стойки	стержень	1-5	5-1	5-9	9-5	9-13	13-9	13-17	17-13	2-6	6-2	6-10	10-6	10-14	14-10	14-18
момент			- 12,81	- 9,96	- 7,33	- 5,77	- 16,65	- 14,74	- 7,92	- 3,82	+ 3,46	+ 2,49	+ 1,23	+ 0,87	+ 1,95	+ 1,80	+ 1,04	+ 0,50
нормальная сила			+ 20,66	+ 20,66	+ 42,68	+ 42,68	+ 65,49	+ 65,49	+ 88,23	+ 88,23	+ 48,97	+ 48,97	+ 92,23	+ 92,23	+ 134,70	+ 134,70	+ 177,24	+ 177,24

Руч. ОТК-1  
Литмпр-та  
Ст. инженер  
Проверил  
Дата выпуска  
1970 г.  
Госстрой СССР  
ЦНИИПРОМЗДАНИИ  
Москва

Программы для расчета многоэтажных рам на ЭВМ

Расчета многоэтажных многопролетных рамных систем на статические нагрузки и динамические (сейсмические) воздействия может быть произведен на быстродействующих электронных вычислительных машинах по приведенным ниже программам

I СИДР-ЭМ (Статический и динамический расчет многоэтажных рам)  
Гипротис, Москва, выпуск 1-70.

Программа составлена для БЭСМ-2М на основе программы СИДР-3 и является универсальной для статического расчета рам по методу распределения узловых моментов защемления, динамического расчета на сейсмические воздействия и вычисление суммарных усилий от различных сочетаний нагрузок. По программе СИДР-ЭМ могут быть рассчитаны рамы с ортогональной системой стержней, со стержнями постоянного или переменного сечения, с числом стержней до 150, числом линейных смещений не более 30. Инструкция по подготовке исходных данных для расчета многоэтажных многопролетных рам по программе СИДР-ЭМ дана в выпуске 1-50. В зависимости от задания машина выдает результаты: эпюры узловых моментов; эпюры пролетных моментов на ригелях; эпюры нормальных и поперечных сил; частоты и формы свободных колебаний; матрицу перемещений; экстремальные комбинации усилий

II. „Расчет плоских многопролетных, многоэтажных рам на статические нагрузки.“

Харьковский Промстройиниипроект, выпуск 1-57

Программа предусматривает механизированный расчет плоских многоэтажных многопролетных рам на статические нагрузки. В основу программы положен классический метод перемещений. Стержни рам должны составлять ортогональную решетку. Число стержней не должно превышать 80, число неизвестных метода перемещений - 40. Результат расчета: перемещение связей, эпюры M, Q и N (узловые значения) и значение эпюры M в промежуточных точках. Программа составлена для машины „МИНСК-2“.

III. „Расчет плоских многопролетных, многоэтажных рам на динамические нагрузки.“

Харьковский Промстройиниипроект, выпуск 1-58.

Эта программа является дополнением к программе II.

Программа позволяет производить расчет рам на статические нагрузки, а также определять частоты собственных колебаний по первым трем тоням.

Результатом расчета являются усилия от сейсмических сил и периоды собственных колебаний. Число стержней не должно превышать 80, число неизвестных метода перемещений - 40. Результатом расчета являются усилия от сейсмических нагрузок, значения сейсмических сил и периоды собственных колебаний. Программа составлена для машины „МИНСК-2“.

IV. Определение расчетных комбинаций (РК-2)

Харьковский Промстройиниипроект, выпуск 1-59

Программа предназначена для определения невыгодных расчетных комбинаций усилий в сечениях элементов плоских рам, неразрезных

балок и других конструкций. Программа является составной частью комплекса программ для статического, динамического и жесткостного расчетов рамных конструкций выпусков 1-57; 1-58.

Программа РК-2 позволяет определять комбинации расчетных усилий для всех стержней рамной конструкции. Программа выполняет расчет при условии, что все загружения являются независимыми.

Программа РК-2 составлена для машины „МИНСК-2“

V. Расчет рамных конструкций методом деформаций (КАРРА-1)

Харьковский Промстройиниипроект, выпуск 1-88.

Программа предназначена для расчета плоских рамных конструкций. Расчет заключается в определении усилий от статических и динамических воздействий (при собственных и вынужденных колебаниях), в определении невыгодных расчетных комбинаций усилий и в подборе арматуры железобетонных элементов рамы.

Программа составлена для машины „МИНСК-2“

Более совершенная, аналогичная программа „КАРРА-4“ составлена для машины „МИНСК-22“.

VI. Расчет плоских и пространственных стержневых систем (МАРСС-103)

Москва, Гипротис, выпуск 1-95.

В основу программы положена одна из модификаций смешанного метода расчета стержневых конструкций. По программе МАРСС-103 можно рассчитывать стержневые системы, расчетные схемы, которых состоят из прямых стержней постоянного сечения. По программе вычисляются усилия в каждом стержне системы от статических воздействий, сосредоточенных, распределенных, температурных и деформационных силовых факторов.

Программа составлена для машины „МИНСК-22“.

Результатом расчета три внутренних усилия на концах каждого стержня (нормальная и поперечная сила, изгибающий момент).

В выпуске 1-96 содержатся правила подготовки исходной информации для расчета плоских и пространственных стержневых систем по программе МАРСС-103 (выпуск 1-95).

VII. Статический и динамический расчеты многоэтажных рам (СИДР-11)

Москва, Гипротис, выпуск 1-100.

Программа предназначена для статического и динамического (на свободные колебания) расчетов плоских многоэтажных рам и нахождения невыгодных комбинаций усилий.

Программа составлена для машины „МИНСК-22“

В выпуске 1-97 содержится инструкция по подготовке исходных данных и расшифровке результатов по программе СИДР-11.

В институте Гипротис разработана новая программа (СИДР-12), которая обладает всеми возможностями программы СИДР-11 и, кроме того, по программе СИДР-12 может быть произведен подбор арматуры в стойках и определена арматура в ригелях (с обычным армированием) по трем предельным состояниям. Программа СИДР-12 реализуется на машинах „МИНСК-22“ и „МИНСК-32“

Шифр  
ИУС20-6  
Марка-лист  
Инд. №

Фун. Отк. - 1  
Л. инж. пр. (4-5)  
Ст. инженер (1-2)  
ЦО ст. инж. (3-4)  
В. инж. (1-2)  
С. старше. (1-2)  
С. старше. (1-2)  
С. старше. (1-2)  
С. старше. (1-2)

Госстрой СССР  
ЦНИИПромздании  
г. Москва